# Linux

UBUNTU 20.04

ÖZGÜR AYDIN

# 1 - LINUX DOSYA SİSTEMİ VE UBUNTU KURULUMU

## Linux Dosya Sistemi Yapısı

Bir Linux sistemini yönetmek için varsayılan dizinlere aşina olmanız gerekir. Linux'da Filesystem Hierarchy Standard (FHS)'ına göre tüm dosyalar ve dizinler, farklı fiziksel veya sanal cihazlarda depolanmış olsalar bile / kök dizini yani root altında görünür. Bu dizine sadece root kullanıcısı yazma hakkına sahiptir.

| | | |
|---|---|---|
| **/** | **/bin** | **Temel komut dosyalarını barındıran dizindir.** ping, ls, cp, cat vs. |
| | /boot | Kernel'in boot etmesi gereken bütün dosya ve dizinleri içerir. Bu dizinin silinmesi halinde sistem bir daha açılamaz hale gelir. |
| | /dev | Fiziksel donanıma erişim gerekli dosyaları barındırır. Boot sırasında kullanılır. Örn: **/dev/sda** |
| | /etc | Sistemde kullanılan tüm servis ve programlarının yapılandırma dosyalarını içerir. Örn: **/etc/resolv.conf** |
| | /home | Lokal kullanıcıların dosyalarının barındırıldığı ana dizindir. |
| | /lib, /lib64 | /boot, /bin ve /sbin tarafından kullanılan kütüphaneleri barındırırlar. |
| | /media, /mnt | Dosya sistemine dahil edilen harici depolama cihazları kullanılır. |
| | /opt | Uygulamaların opsiyonel olarak kullandığı paketler için kullanılır. |
| | /proc | Sistem çalışan işlemler ve kaynaklar hakkında bilgileri içerir. Örn: **/proc/uptime** |
| | /root | Root kullanısının dosya dizinidir. / ana dizin ile karıştırılmamalıdır. |
| | /snap | Uygulamalar için yeni nesil paket sistemidir. |
| | /run | En son boot işleminde sonra oluşan kullanıcı ve işlem bilgilerini içerir. |
| | /sbin | Sistem administratorleri tarafından kullanılan komut dosyalarını barındırır. Örn: **iptables, reboot, fdisk, ifconfig** |
| | /srv | HTTP, NFS, FTP gibi servislerle ilişkili veriler için kullanılır. |
| | /tmp | Geçici dosyaların depolanması için kullanılır. Boot sırasında bu alandaki dosyalar silinir. |
| | /usr | Programların, dosyaları ve dokümanları için kullanılan alt dizinlerini barındıran dizindir. |
| | /var | Dinamik olarak boyutu değişen log, mailbox gibi dosyaları barındıran dizindir. |

## Linux Dosya Tipleri

Linux dosya sisteminde gezinirken farklı dosya türleriyle karşılaşacağız. En çok kullanılanlar regular file diye tabir ettiğimiz normal dosyalar ve dizinlerdir. Bununla birlikte, Linux işletim sisteminde, başka dosya türleri de bulunmaktadır.

Dosya tiplerini tanımlamak için ls -lah komutunu kullanabiliriz. Komut çıktısının en başındaki sembol bizi dosyanın tipini anlamamıza yardımcı olacaktır.

```
ozgur@ubuntu:~$ ls -lah
total 72K
drwxr-xr-x 5 ozgur ozgur 4.0K Jan 31 16:12 .
drwxr-xr-x 3 root  root  4.0K Jan 25 21:25 ..
-rw-rw-r-- 1 ozgur ozgur    0 Jan 31 15:26 abc1
-rw-rw-r-- 1 ozgur ozgur    0 Jan 31 15:26 abc2
```

- : Regular File

d : Directory

c : Character Device File

b : Block Device File

s : Local Socket File

p : Named Pipe

l : Symbolic Link

**Regular File**

Normal dosya, Linux sisteminde bulunan en yaygın dosya türüdür. Metin dosyaları, resimler, kitaplıklar vb. farklı dosyaları yönetir. Touch komutuyla normal bir dosya oluşturabilirsiniz.

**Directory**

Directory yani dizinler, Linux'ta bulunan en yaygın ikinci dosya türüdür. Directory'i mkdir komutuyla oluşturulabilirsiniz.

**Character device**

Character ve blok aygıt dosyaları, kullanıcıların ve programların, donanım çevre aygıtlarıyla iletişim kurmasına olanak tanır.

```
ozgur@ubuntu:/dev$ ls -lah | grep vcs
crw-rw----  1 root tty       7,   0 Feb  2 01:26 vcs
crw-rw----  1 root tty       7,   1 Feb  2 01:26 vcs1
```

**Block device**

Harddisk, bellek gibi depolama cihazları için kullanılır.

```
ozgur@ubuntu:/dev$ ls -lah |grep sda
brw-rw----  1 root disk      8,   0 Feb  2 01:26 sda
brw-rw----  1 root disk      8,   1 Feb  2 01:26 sda1
```

**Local Domain Sockets**

İşlemler arasındaki iletişim için kullanılır. Genellikle X windows, syslog vb. hizmetler tarafından kullanılırlar.

```
root@client:/# ls -ltr /run/systemd/journal/syslog
srw-rw-rw- 1 root root 0 Feb 25 06:08 /run/systemd/journal/syslog
```

**Named Pipes**

İki local işlem arasında iletişime izin verir.

```
root@client:/# ls -ltr /run/initctl
prw------- 1 root root 0 Feb 25 06:08 /run/initctl
```

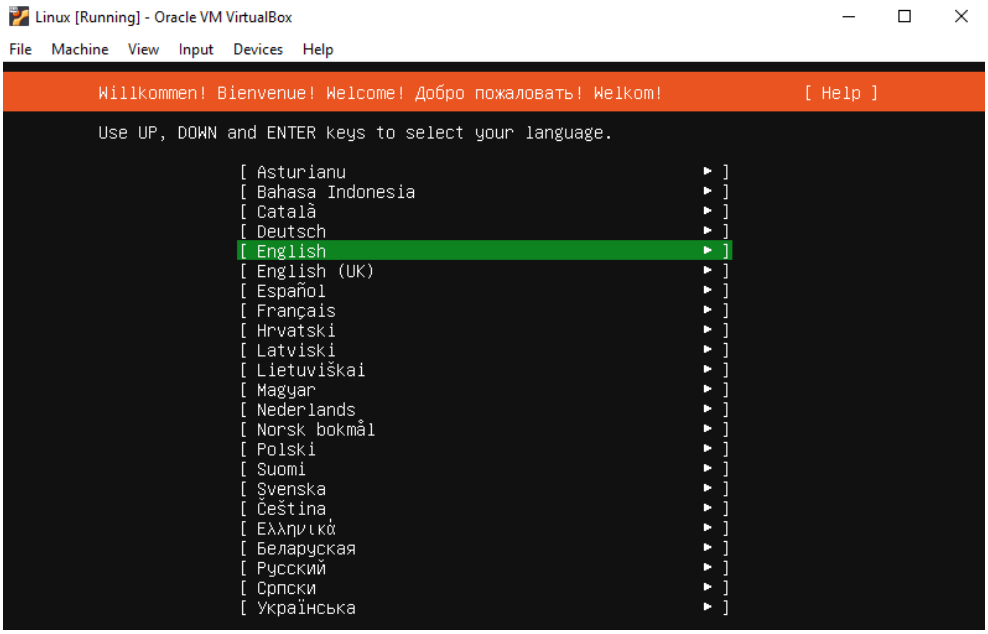
**Symbolic Link**

Bir dizin, dosya veya uygulama için oluşturulan kısayollar diyebiliriz. İlerleyen konularda farklarını ve kullanım şekillerini göreceğiz.

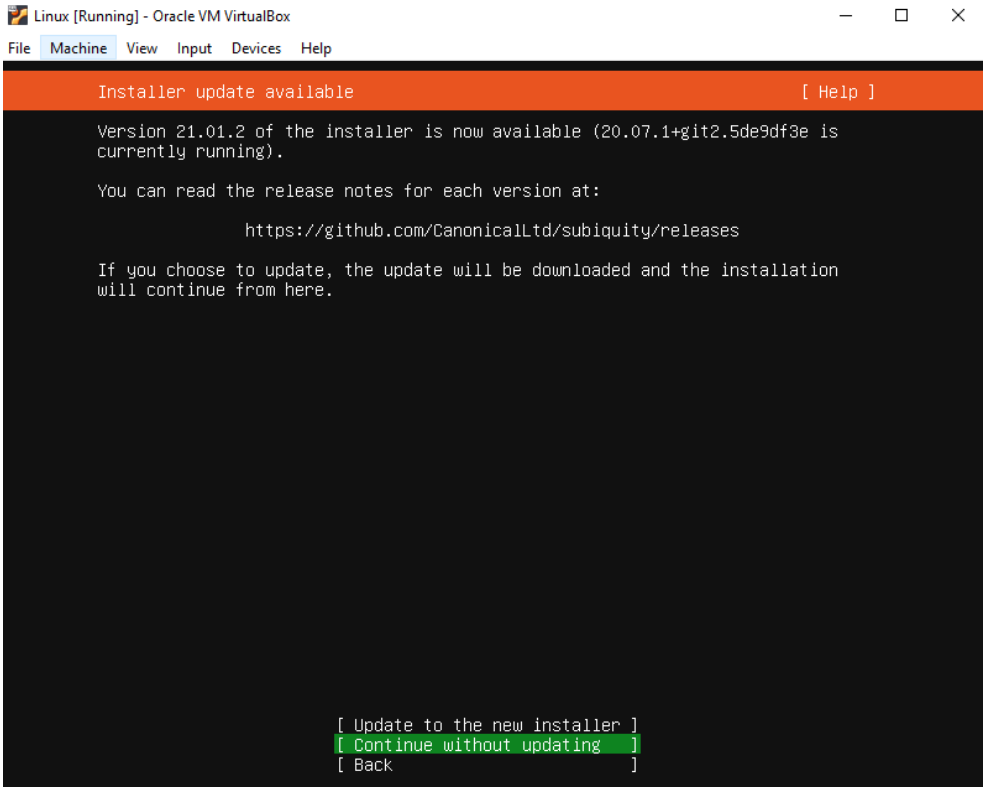
```
ozgur@ubuntu:/dev$ ls -lah /dev/log
lrwxrwxrwx 1 root root 28 Feb  2 01:26 /dev/log -> /run/systemd/journal/dev-log
```

## Linux İşletim Sistemi Kurulumu

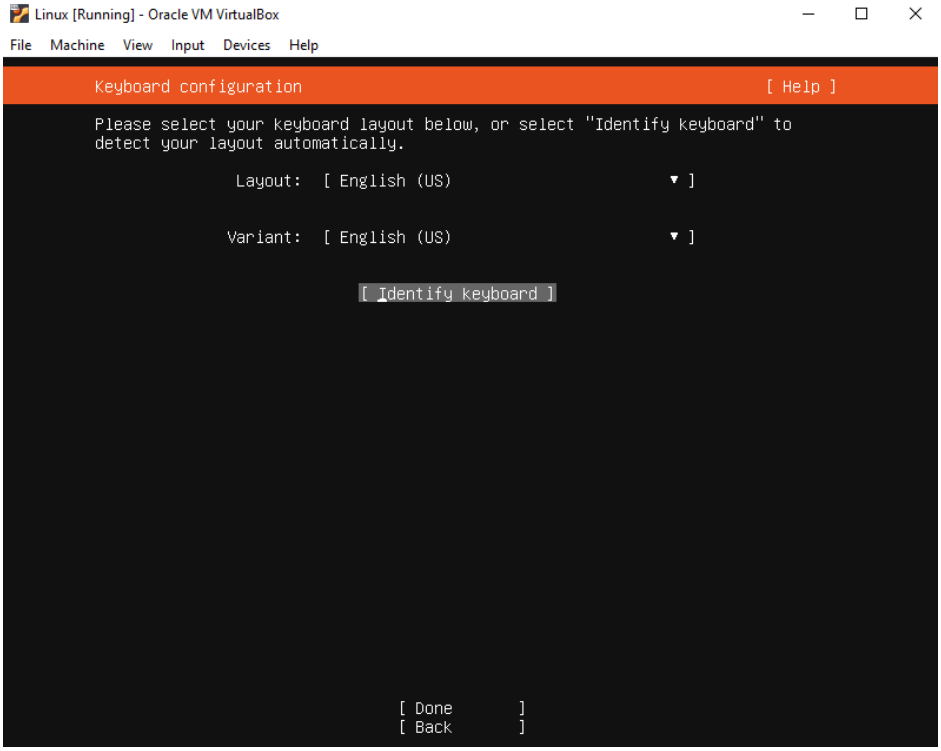
Hem Hyper-V hem de VirtualBox için kurulum işlemleri aynıdır. Her iki platformda da sanal sunucunun CD/DVD Rom'una imaj dosyanız yolunu gösterdiğinizde sunucu ilk açılış sırasında imajdan başlayacak ve sizi kurulum sihirbazı ile karşılayacaktır. Dil seçeneği ile kurulum işlemlerine başlıyoruz. Tavsiyem kuracağınız işletim sistemi ister Windows ister Linux olsun, kurulum dilini İngilizce seçmeniz yönündedir. Bunun nedeni kullanacağınız bazı uygulamaların veya entegre olarak çalıştıracağınız yapıların Türkçe dil desteği olmaması durumunda problemlerle karşılaşmanızın olası olmasıdır. İngilizce seçeneği devam ediyorum. Klavye dili ile ilgili düzenlememiz ilerleyen pencerelerde olacaktır.



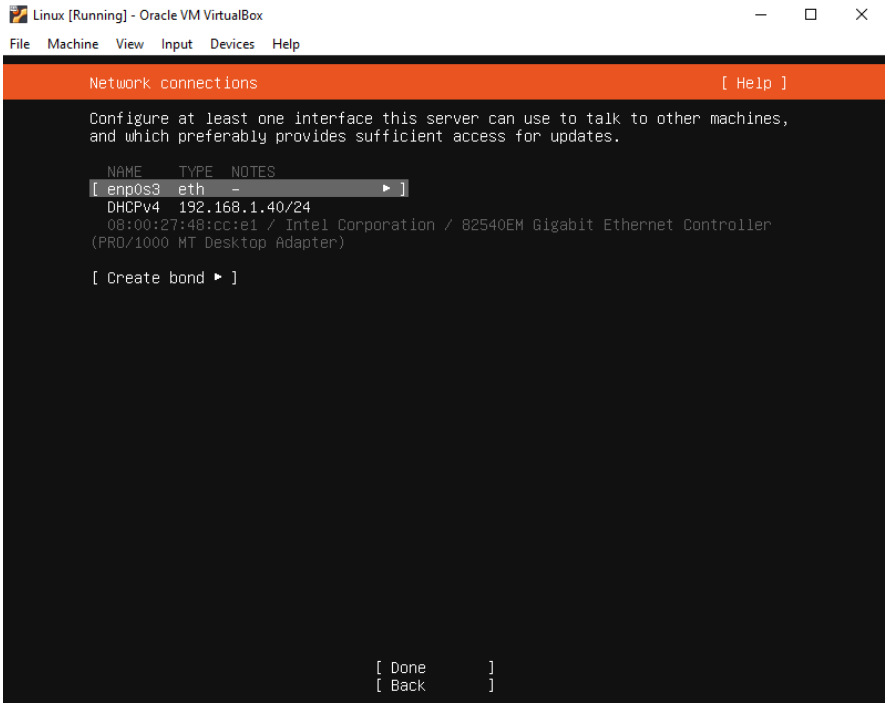

İmajınızın daha güncel bir versiyonu çıktıysa güncelleme yapıp yapılmayacağı sorulur. Güncelleme yapmadan devam ediyoruz.



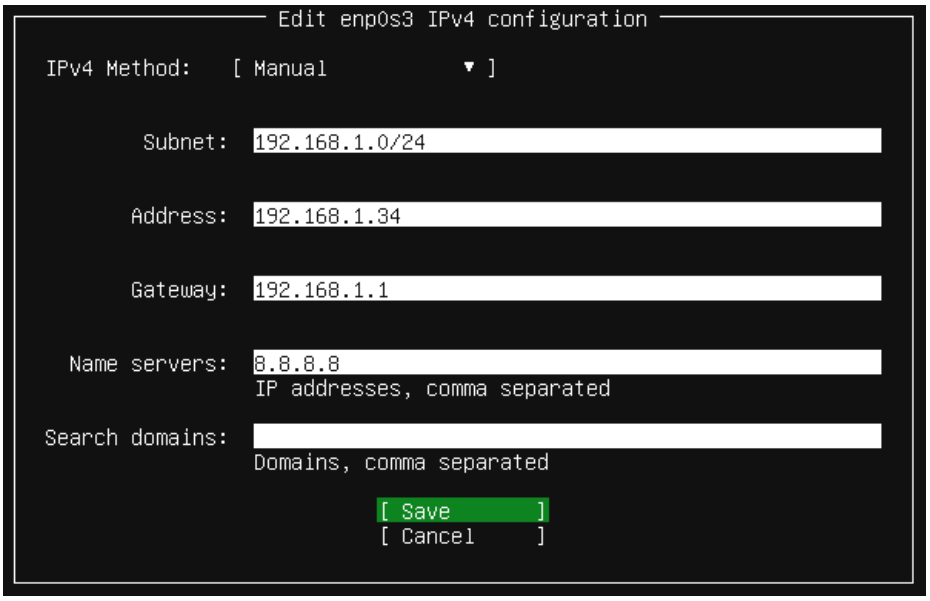
Klavye dili ile ilgili Identify Keyboard seçeneğiyle klavyemizdeki belirli tuşların sorgulaması yapılır ve kullandığımız klavye tanımlanarak otomatik olarak seçim ekranına getirilir.



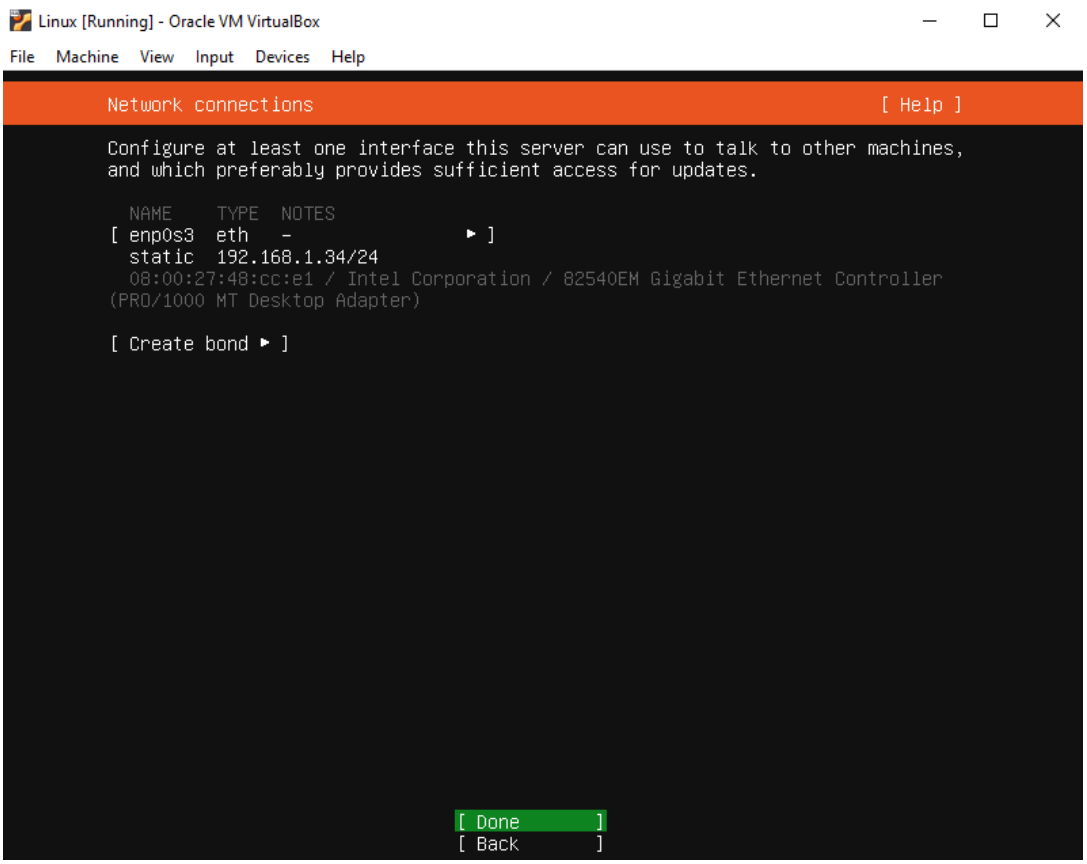

İlk kurulum sırasında IP adresiniz DHCP protokolü tarafından otomatik olarak atanır. DHCPv4 ile başlayan satıra dikkat ederseniz bize atanan IP 192.168.1.40'dır. /24 ibaresi ise Subnet Mask'ı ifade eder. Eğitimimiz kapsamında olmamakla birlikte bu mask ile 192.168.1.0 networküne sahip olduğumuzu ve 192.168.1.1 Getway olmak üzere (ki elbette değişebilir ancak ev kullanıcıları için genelde 1 gateway'dir yani internete çıkış sağladığımız kapı) 192.168.1.2'den başlayıp – 192.168.1.254'e kadar olan tüm IP leri kullanabileceğimizi anlıyoruz. 192.168.1.255 adresi Broadcast adresi olduğu için kullanılamaz. Broadcast adresi, aynı network içerisinde bulunan cihazların birbirlerine çağrı yapması için kullanılır. Biz IP adresimizi el ile atayacağız. Yani sabit bir IP adresi kullanacağız.



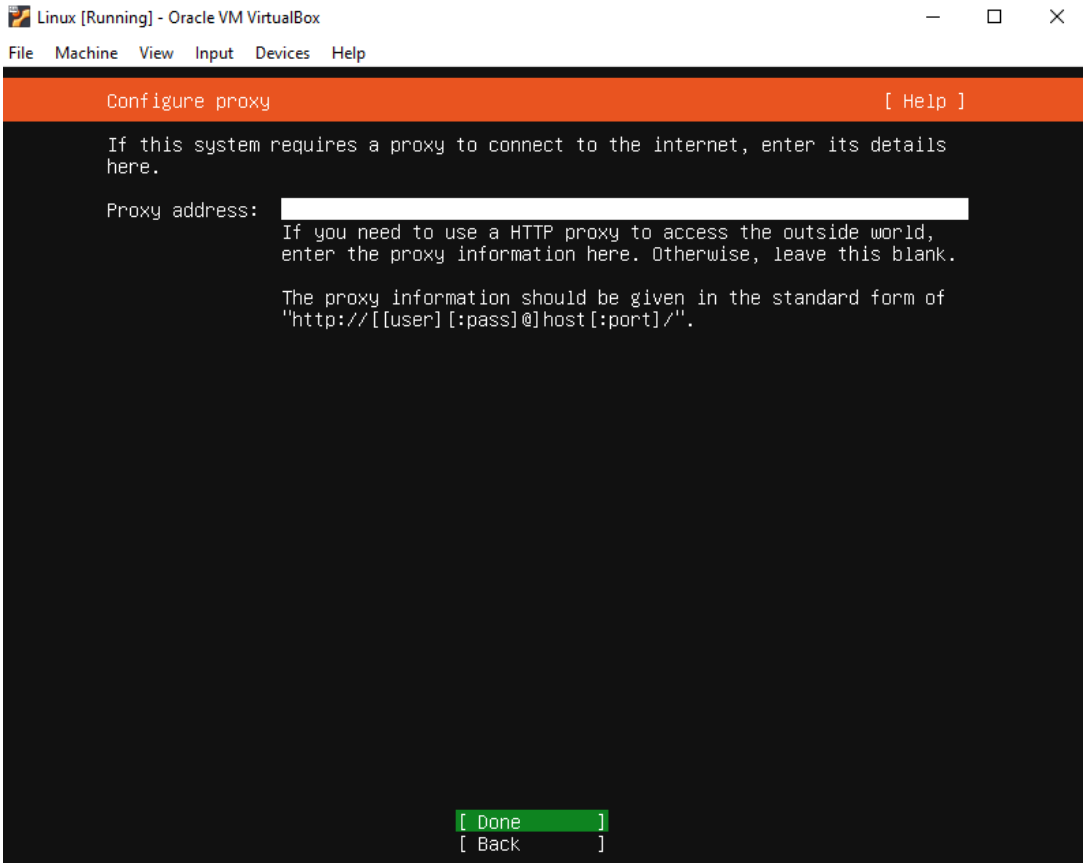
Sabit IP vermek için enp0s3 ismiyle başlayan Ethernet interface'ini seçip enter'a basıyoruz. Edit IPv4 seçip, IPv4 Method seçeneğini Automatic(DHCP) den Manual e çeviriyoruz. Karşımıza IP bilgilerimizi gireceğimiz bir çıkıyor. Subnet, Address, Gateway, Name Servers bilgilerini girip save ile kaydediyoruz.



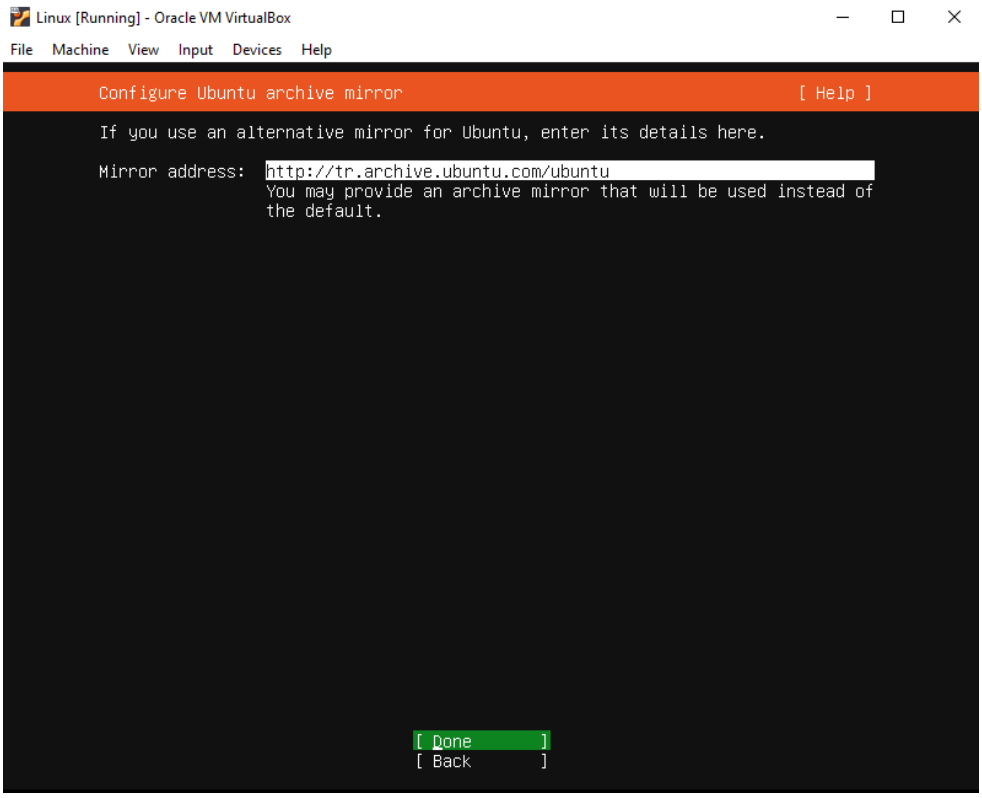

Kayıt işlemi tamamlandıktan sonra IP mizin static olarak değiştiğini görüyoruz.




Proxy adresi belirtmeden devam ediyoruz.

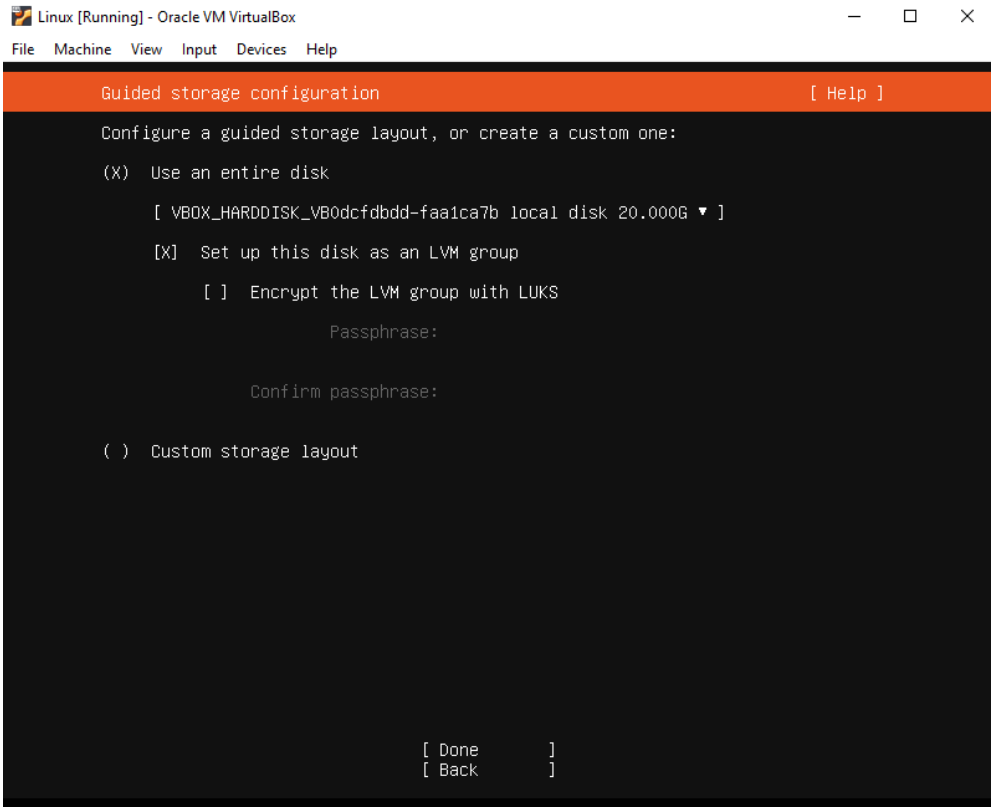



Mirror adresi varsayılan olarak bırakıp devam ediyoruz.

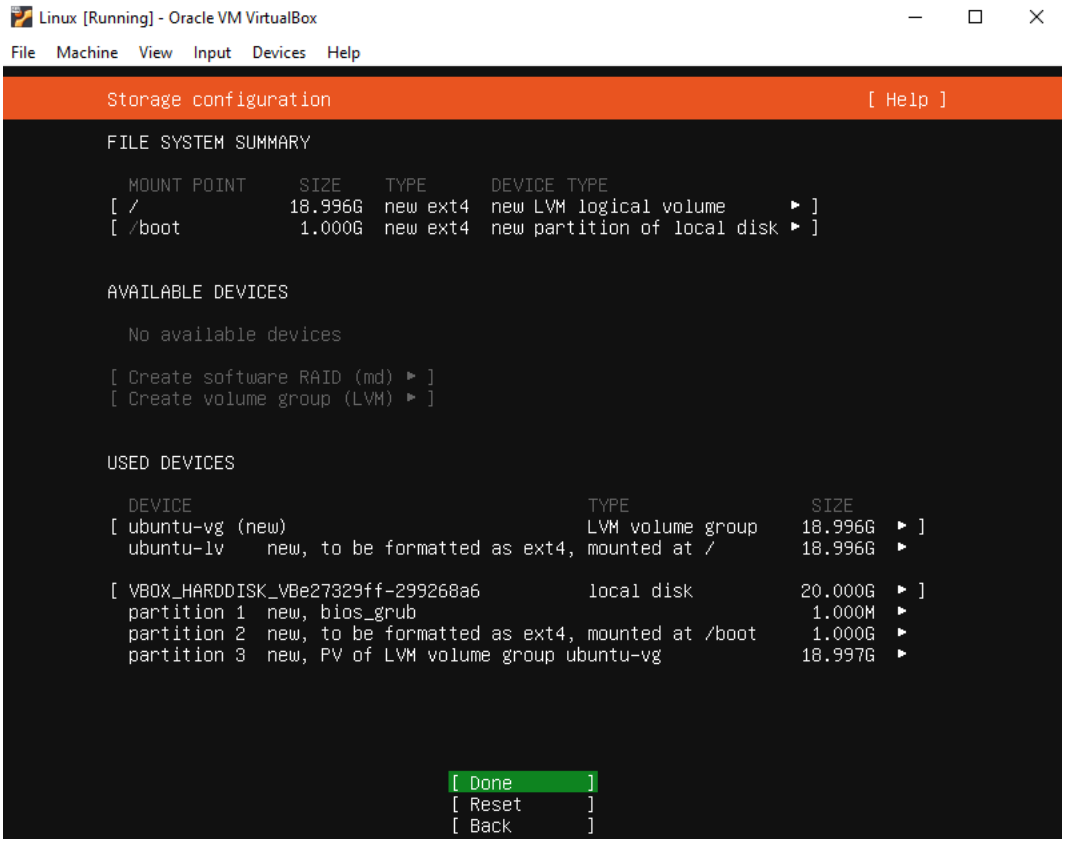



Disk konfigürasyonunu tüm diski kullan olarak seçili bırakıp Logical Volume Manager (LVM)'in bütün ayarları otomatik yapmasını sağlıyoruz. Custom Storage Layout seçeneği disk yapılandırmasında root, boot, swap, home, var, lib ve usr dizinlerinin ayarlarını manuel olarak yapmamıza imkan tanıyor. İlerleyen bölümlerde bu konuya hem disk yapılandırmalarında hem de LVM'de değinmekle birlikte LVM disk yönetimi konusunda çok

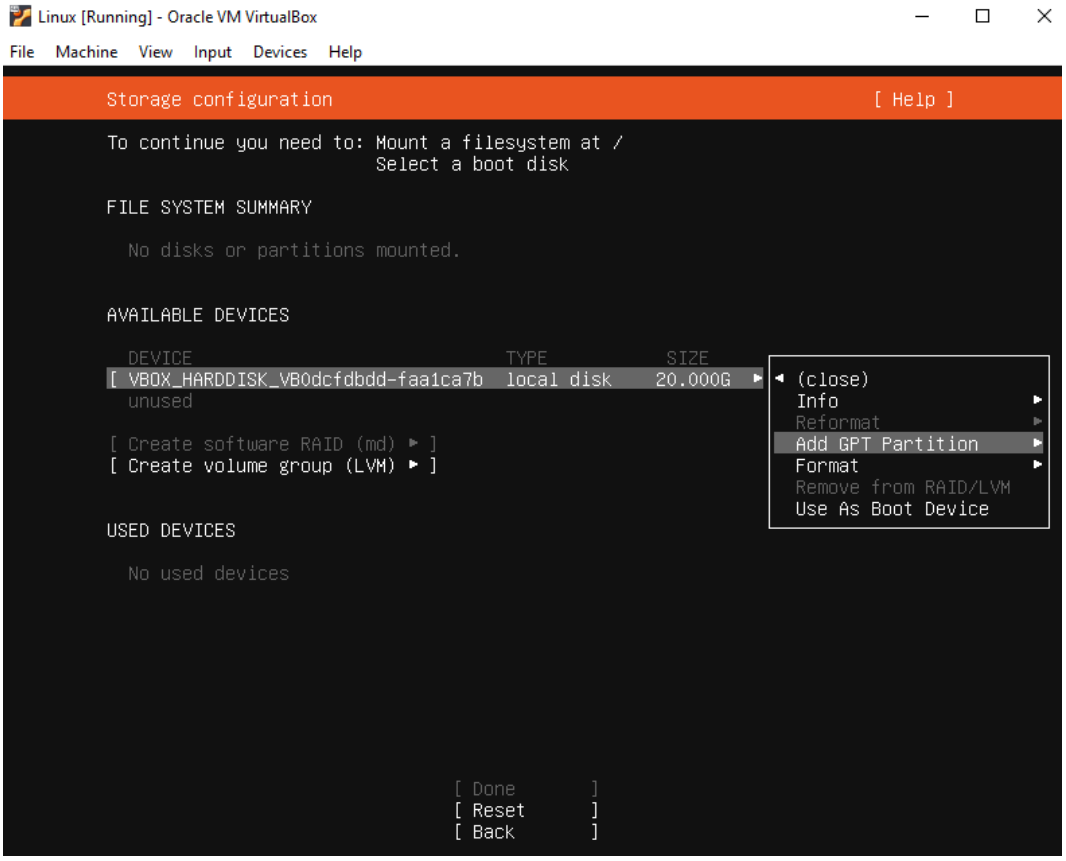
büyük kolaylıklar sağlıyor. Elbette her ikisinin de farklı kullanım alanları bulunmaktadır. LVM seçerek devam edeceğiz ancak Custom Storage Layout seçeneklerini ve ayalarını da görelim.



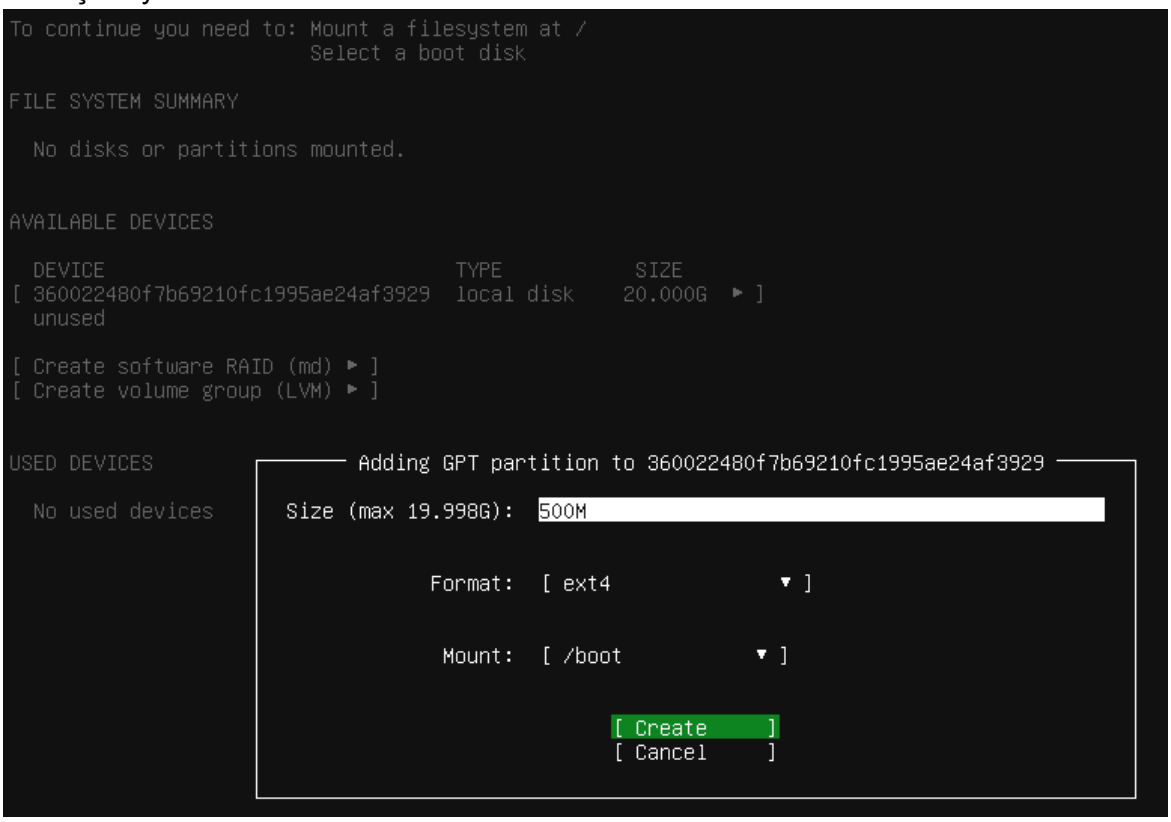

Dilerseniz LVM tarafındaki bölümlerde de değişiklik yapabiliyoruz. Varsayılan olarak bırakıp devam ediyoruz.



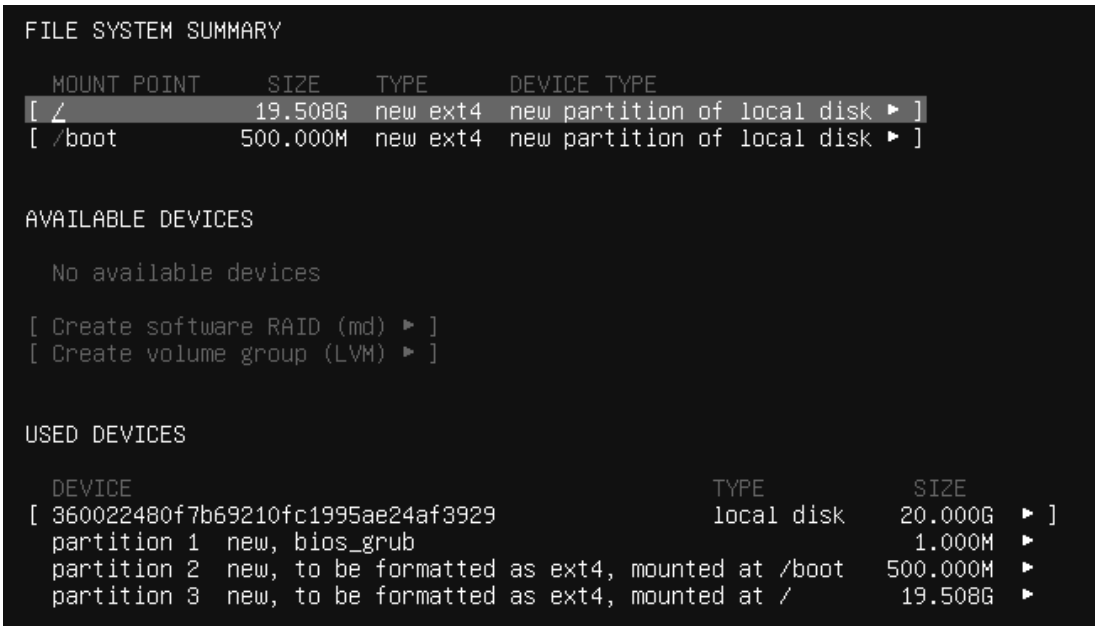
Eğer disk bölümlerini el ile oluşturmak istersek klavye ile sanal diskin üzerine geldikten sonra Add GPT Partition ile alan oluşturma işlemine başlıyoruz.



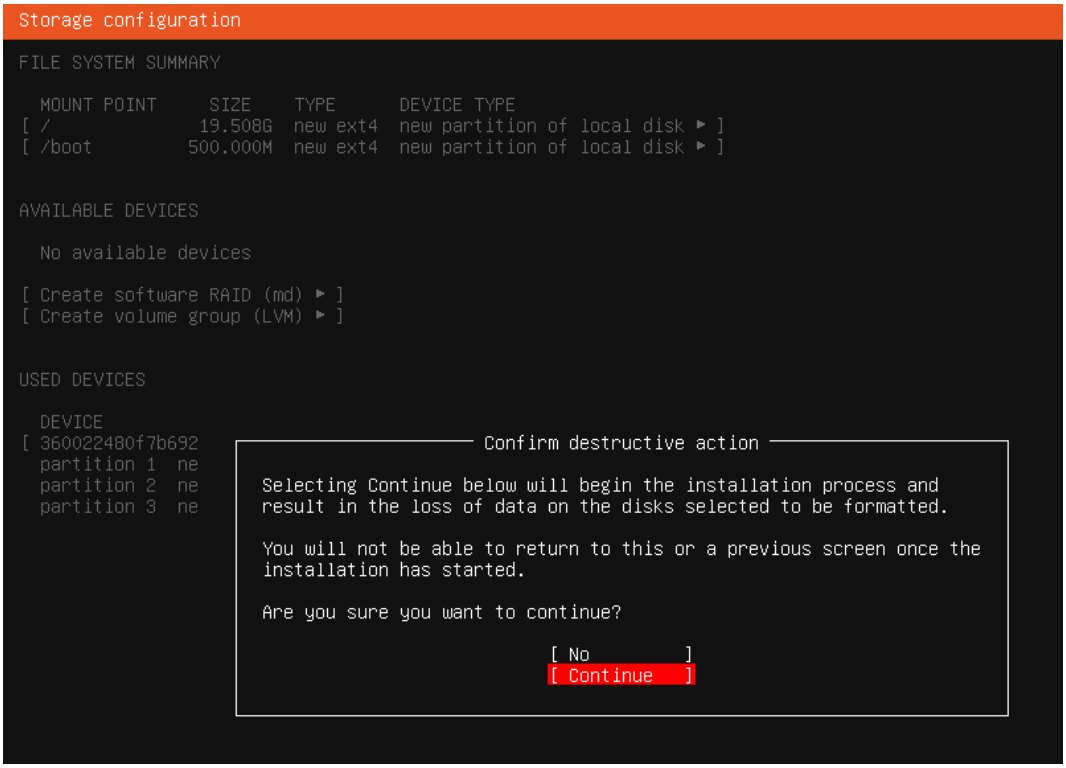

Ekran görüntüsünden de görüleceği üzere root ve boot alanlarını oluşturdum. Oluşturacağınız alanın, Size ile boyutunu, mount ile hangi dizine bağlanacağını seçip create ile oluşturuyoruz.



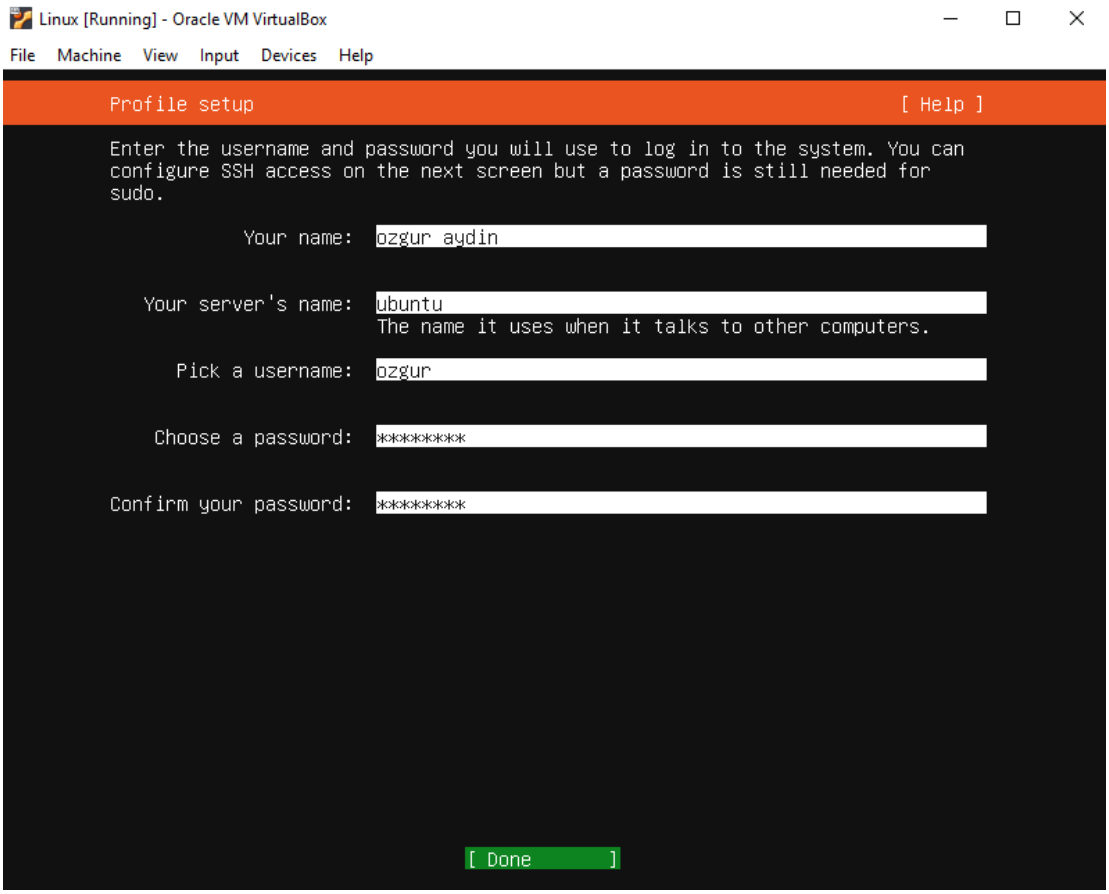
Yapılandırmamız ekran görüntüsündeki gibi oluyor. Değişiklik yapmak isterseniz Reset ile tüm ayarları silip en başa dönebilirsiniz veya sadece belirli bir dizin için değişiklik yapabilirsiniz. Bölümleri oluşturma sırası önemli root alanını en son bölüme yerleştirmelisiniz. Root diğer bölümlerin arasında kalırsa disk artırımı yapmak isterseniz bu işlemi gerçekleştiremezsiniz.



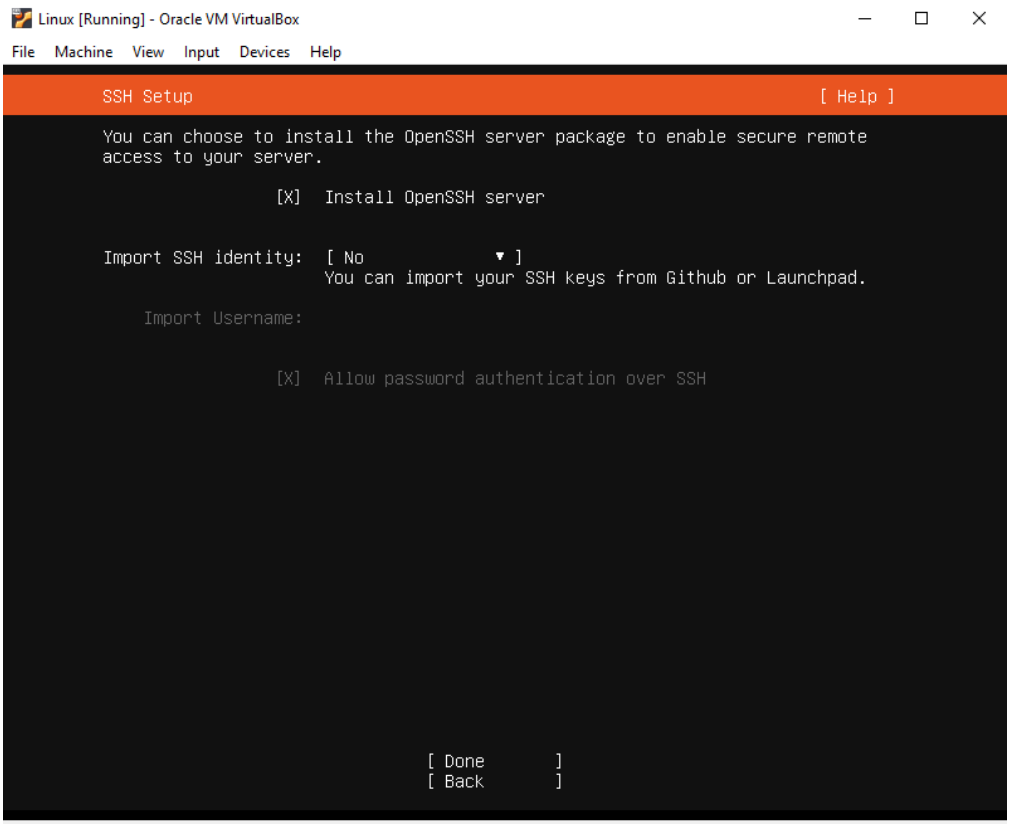

Disk yapılandırmasını tamamladıktan sonra Done ile devam ediyoruz. Karşımıza diskin formatlanacağına dair bir uyarı çıkıyor. Yapılandırmamızın doğru olduğundan emin isek devam ediyoruz.



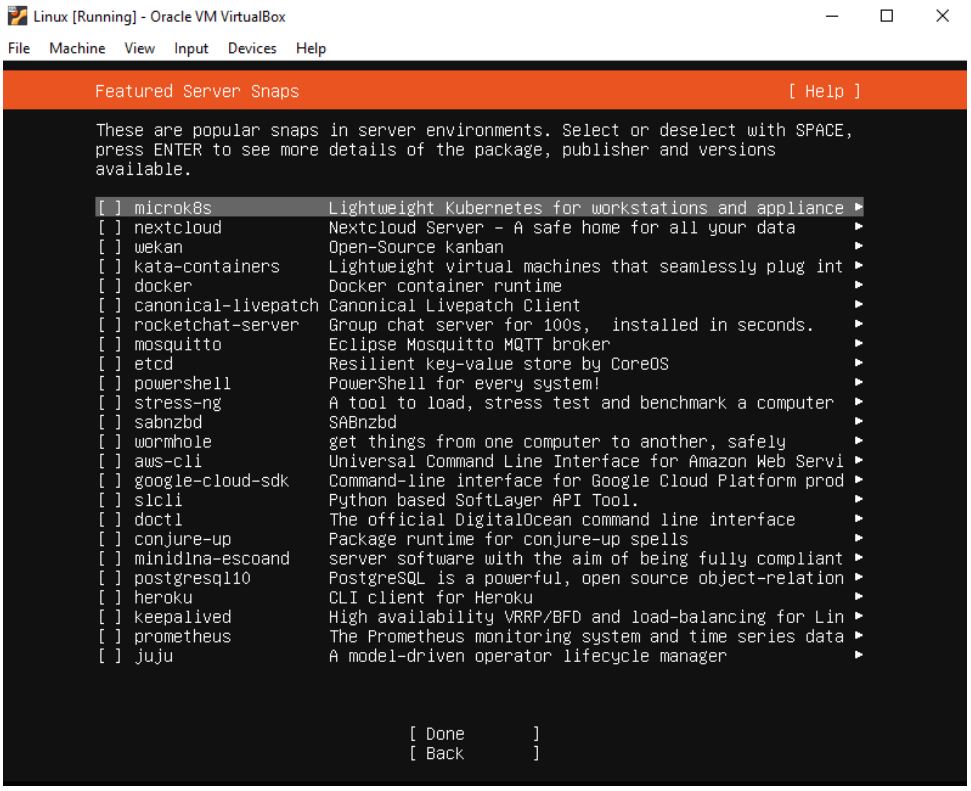

Sunucumuza erişebilmek için kullanıcı bilgilerini, sunucu adını ve parola bilgisini giriyoruz. Username bölümü sizin sunucuya login olurken kullanacağınız kullanıcı adınız olacak. İnternete erişim sağlayan bir sunucu dakikalar içinde Brute Force Attack saldırılarına maruz kalabilir. Bu nedenle sunucularda kullanılacak parolaları güçlü yapmakta fayda var.



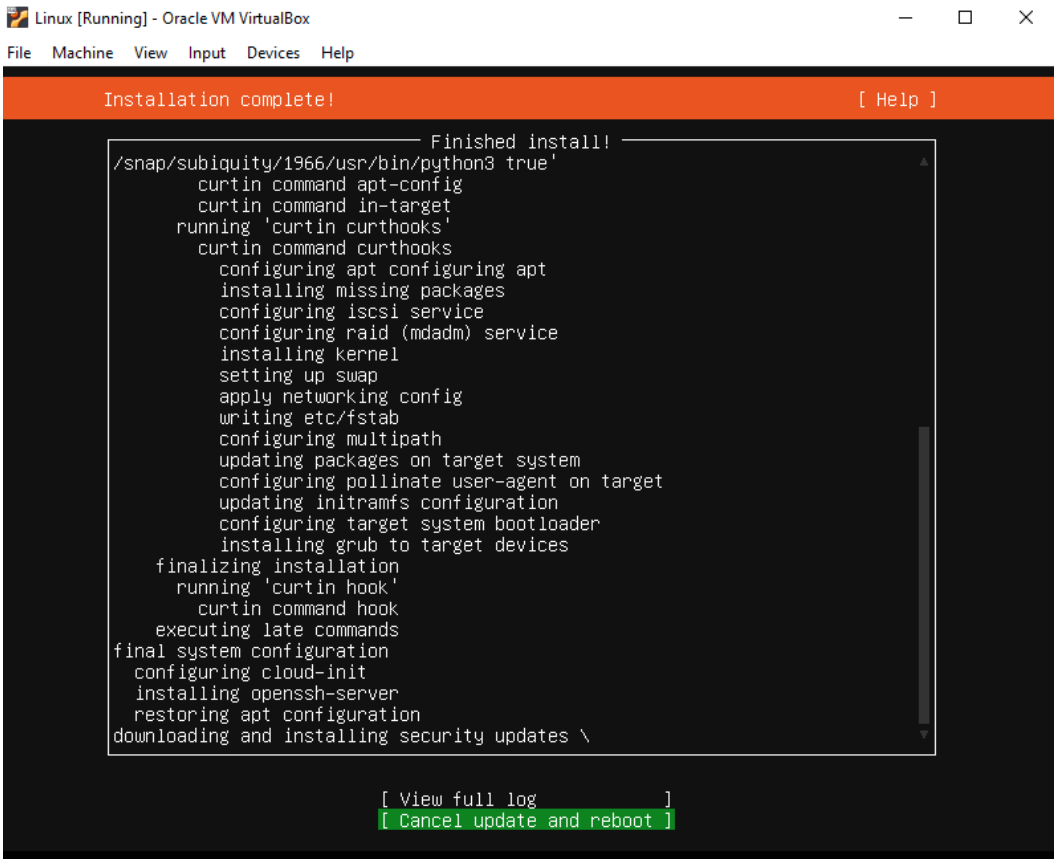

Sunucumuza erişim sağlamak için SSH uygulaması kurmamız gerekiyor. Linux sunucularda kullanılan en yaygın uygulama OpenSSH ‘tır. İşaretleyip kurulum sırasında yüklenmesini sağlıyoruz.



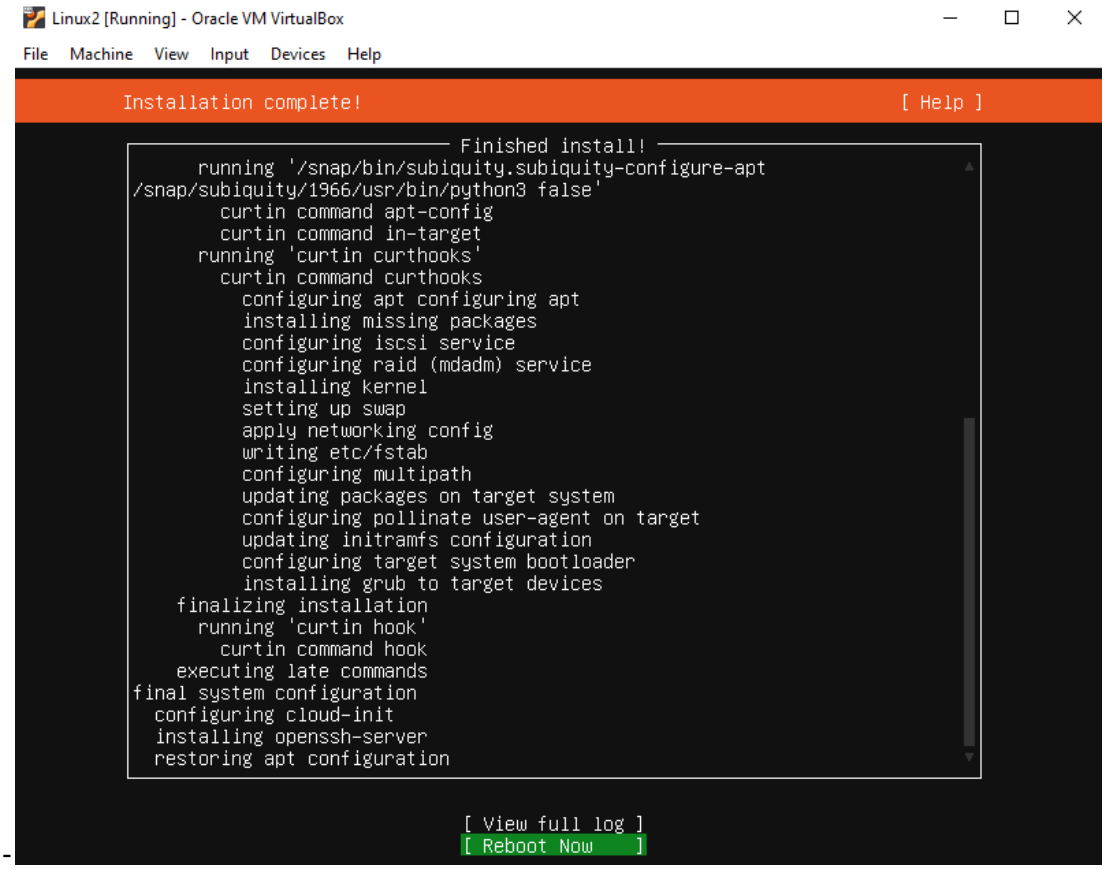
Ubuntu çeşitli uygulamalar ve ortamlar için destek sağlar. Listede Ubuntu üzerine kurulan en yaygın uygulamalar görülür ancak çok daha fazlası vardır. Seçim yapmadan done ile kuruluma başlıyoruz.




Kurulum tamamlandığında güncellemelerin bitmesini bekleyebilirsiniz. Cancel update and reboot seçeneği ile sunucunuzu yeniden başlatıp login olarak kullanmaya başlayabilirsiniz.



Güncellemeler tamamlandığında Reboot Now ile sunucuyu yeniden başlatıp kullanıcı bilgileriniz ile login olabilirsiniz.

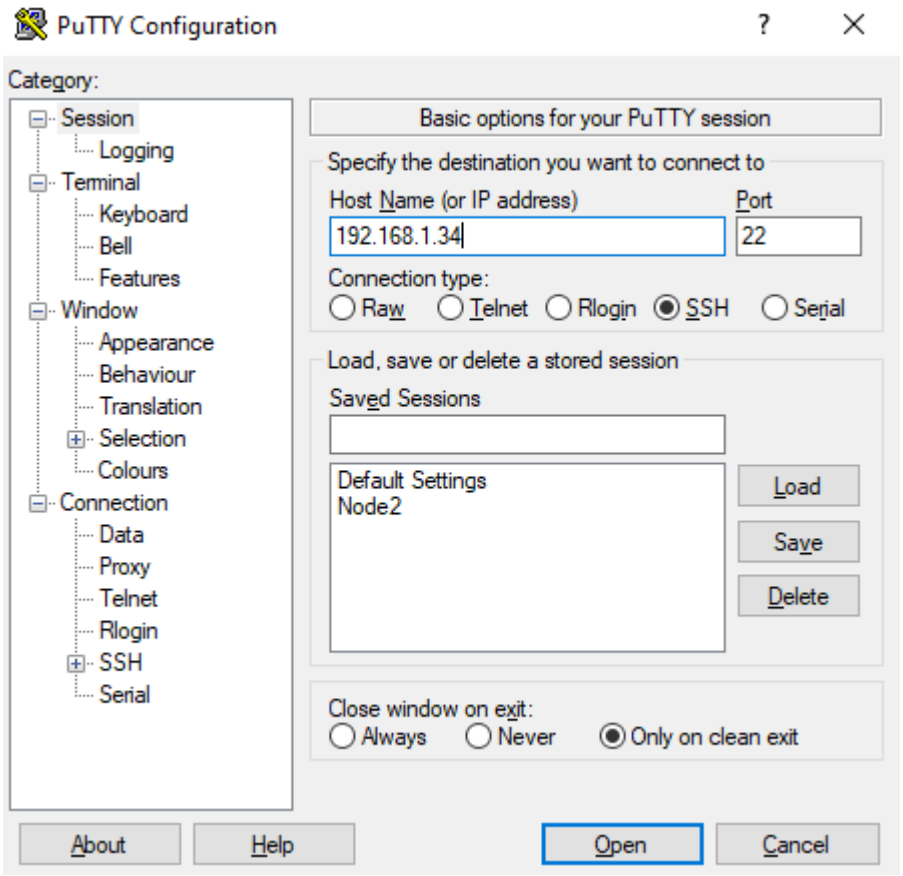



## Putty ile İşletim Sistemine Erişmek

Sunucu kurulumu tamamlandıktan sonra olurda verdiğiniz IP'yi unutursanız konsol ekranından kurulum sırasında belirlediğimiz kullanıcı adı ve şifre ile sunucumuza login oluyoruz. ip a komutu ile sunucumuza bağlı ağ adaptörlerini (network interface) ve bilgilerini görüntülüyoruz. 2:Enp0s3 ile başlayan satıra dikkat edecek olursak IP mizin 192.168.1.34 olduğu görülüyor. Sizin tarafınızda bu IP farklı olacaktır. Aynı kontrolü sizde yaparak IP nizi öğrenebilirsiniz.

```
ozgur@ubuntu:~$ ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
       valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
       valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 100
0
    link/ether 08:00:27:48:cc:e1 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.1.34/24 brd 192.168.1.255 scope global enp0s3
       valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fe48:cce1/64 scope link
       valid_lft forever preferred_lft forever
```

www.putty.org adresinden PUTTY uygulamasını bilgisayarınıza indirip kurduktan sonra sunucu IP'si ve varsayılan bağlantı portu olan 22 ile sunucunuza Secure Shell (SSH) bağlantısı yapabilirsiniz.




Window kullanıcıları isterlerse Powershell üzerinden ssh kullanıcı_adınız@sunucu_ip_adresi ile sunucuya erişim sağlayabilirler. SSH ile bağlantı sorunu yaşarsanız eğer sshd_config dosyasında bazı düzenlemeler yapmak gerekiyor. Bunun için SSH Yapılandırması bölümünden faydalanabilirsiniz.

```
PS C:\Windows\system32> ssh ozgur@192.168.1.34
The authenticity of host '192.168.1.34 (192.168.1.34)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:MQ81C9dB/NMD91CBpGFeePrAQGHa+j2ygv3/hA2dYtI.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Warning: Permanently added '192.168.1.34' (ECDSA) to the list of known hosts.
ozgur@192.168.1.34's password:
Welcome to Ubuntu 20.04.1 LTS (GNU/Linux 5.4.0-65-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:     https://landscape.canonical.com
 * Support:        https://ubuntu.com/advantage

  System information as of Tue 02 Feb 2021 09:35:55 PM UTC

  System load:    0.0               Processes:              105
  Usage of /home: 0.3% of 1.91GB    Users logged in:        1
  Memory usage:   20%               IPv4 address for enp0s3: 192.168.1.34
  Swap usage:     0%


Last login: Tue Feb  2 20:37:16 2021
ozgur@ubuntu:~$
```

# 2 - TEMEL LINUX KOMUTLARI

## Terminoloji

**Archive :** Birden çok dosya içeren, genellikle depolama alanından tasarruf etmek için sıkıştırılmış tek bir büyük dosya. Genellikle bilgisayarlar arasında aktarımı kolaylaştırmak için oluşturulur. Örnek arşiv biçimleri TAR, ZIP, RAR vb.

**Background Process :** Kullanıcı girişi olmadan çalışan bir programlardır.

**Bash :** Bourne-Again Shell sözcüklerinin kısaltılmışıdır. Linux sistemler için yazılan komutları yorumlayan komut dili yorumlayıcısıdır.

**Binaries** : Yürütülebilir programlara derlenmiş kaynak kodlarıdır.

**Boot :** Bilgisayarı başlatmak ve komut satırından bazı temel programları çalıştırmak için bir işletim sistemi içeren alandır.

**Cron :** Belirtilen görevleri belirli bir zaman veya aralıkta yürüten bir Linux arka plan programıdır.

**Dpkg (Debian Paket Yöneticisi) :** Debian Linux'ta bulunan ancak diğer dağıtımlarla uyumlu, İnternet yüklemeleri için bir paketleme ve yükleme aracıdır.

**File System :** Bir işletim sisteminin içeriğine, bir disk veya başka bir depolama ortamının nasıl erişip yorumlayacağını söyleyen bir dizi programdır.

**Foreground Process :** Kullanıcının şu anda etkileşimde olduğu programdır.

**FTP (File Transfer Protocol) :** Diğer bilgisayarlara dosya aktarma yöntemidir.

**GNU (GNU is Not Unix) Project :** Massachusetts Institute of Technology (MIT) Free Software Foundation (FSF)nın tescilli UNIX uygulamalarına alternatifler geliştirme ve teşvik etme çabasıdır.

**GPL (GNU General Public License) :** Genel kullanım için sunulan kamu lisansıdır.

**Kernel :** Bir bilgisayardaki bütün kaynakların yönetimini sağlayan işletim sistemi nin çekirdeğidir.

**Log :** Uygulama ve sistem mesajlarını veya hataları saklamak için tutulan kayıtlardır.

**Port :** İşletim sistemi üzerinde çalışan bir uygulamanın, dış dünyaya erişimini sağlaması veya dışarıdan gelen isteklere cevap verebilmesi için kullandığı bağlantı noktasıdır.

**Shell :** İşletim sistemine, komutlar ile müdahale edilmesine izin veren komut satırı arayüzüdür.

**Shell Script :** Otomatik olarak çalışması için ayarlanan komutları barındıran komut dosyasıdır.

**SuperUser:** Root kullanıcısı ile aynı anlama gelir.

**Swap :** Verileri geçici olarak RAM'dan (Random Access Memory) disk'e veya tersi yönde taşımak için kullanılan sanal bir hafızadır. Takas dosyası olarak ta adlandırılır.

**Syslog :** Bütün sistem mesaj ve hatalarının depolandığı alandır.

## Shell Komut Çeşitleri - Alias, Internal & External Commands, which, type, $PATH

Shell'in amacı, komutların yürütülebileceği bir ortam sağlamasıdır. Shell, bir kullanıcının girdiği komutu doğru şekilde yorumlamakla ilgilenir. Bunu yapmak için, üç farklı komut çeşidini kullanır.

- Alias
- Internal Komutlar
- External Komutlar

Alias (takma ad), kullanıcı tarafından tanımlanan komutlardır. ls -lah  komutu gizli dosyalar dahil, dizin altındaki dosyaların ayrıntısını gösterir. ll = 'ls –lah' ile ll kullanarak komuta alias ataması yapabiliriz.

Internal komutlar, shell'in parçası olan komutlardır. Bir komutun çeşidini görmek için **type** komutu kullanılır.

```
ozgur@ubuntu:~$ type time
time is a shell keyword
ozgur@ubuntu:~$ type ls
ls is aliased to `ls --color=auto'
ozgur@ubuntu:~$ type cp
cp is /usr/bin/cp
```

External komutları aramak için **$PATH** değişkenini kullanırız. Bu değişken, bir kullanıcı komutu girdiği zaman girilen komutun varsayılan olarak nerede çalıştırılacağını tanımlar. Komut satırında cp, date vs komutları girdiğinizde direk çalışır. Bunun nedeni PATH'de bu dosya dizini tanımlanmıştır. Eğer .profile dosyasındaki kayıtlı PATH'in satır sonunda bulunan bin'den sonra :/tmp yazarsak bu dizin içinde çalıştırılabilir bir şey varsa /tmp dizinine gitmeden herhangi bir yerde çalıştırabiliriz.

```
ozgur@ubuntu:~$ echo $PATH
/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/usr/sbin:/usr/bin:/sbin:/bin:/usr/games:/usr/loc
al/games:/snap/bin
```

Shell'in komutu çalıştırmak için kullanacağı dizini görmek için **which** kullanılır.

```
ozgur@ubuntu:~$ which fdisk
/usr/sbin/fdisk
```

Geçerli bir dizine sahip olmayan komutlar için komut başına ./ işareti getirilir.

## Linux'ta Kabuk Başlatma Dosyalarını ve Kullanıcı Profillerini Anlama

https://www.tecmint.com/set-unset-environment-variables-in-linux/

Linux birden fazla kullanıcının sistem üzerindeki kaynaklara erişmesine izin verecek şekilde tasarlanmıştır. Linux'da kullanıcının eriştiği ortam, global ve personal olarak iki şekilde oluşturulur. Normalde, bir Linux sistemiyle çalışmanın temel yöntemi shell'dir. Bir kullanıcı oturum açtıktan sonra başlatma sırasında okuduğu belirli dosyalara bağlı olarak bir ortam oluşturur.

Shell başlatıldığı zaman, sistem kullanıcısı için önceden tanımlanmış dosyalar okunarak bir ortam oluşturulur. /etc dizini altındaki bulunan /etc/profile ve /etc/bashrc dizinleri sistem üzerindeki tüm kullanıcılara uygulanan global yapılandırma dosyalarını içerir.

Belirli bir kullanıcı ortamı ise kullanıcının home dizininde bulunan kullanıcıya ait dizindeki .profile, .bashrc dosyaları okunarak oluşturulur.

**Interactive ve Non-Interactive Shell nedir?**

Kullanıcı sisteme giriş yapmaya çalıştığında /etc/passwd içinde bulunan kimlik bilgileri doğrulanır ve sonrasında /etc/profile veya ~/.profile dosyası okunarak başlatılan shell'e interactive shell denir. Non-Interactive shell ise kullanıcı girişi gerekmeksizin bir script çalıştığı zaman çağrılır.

**Global Shell Başlangıç Dosyaları**

Global ortam değişkenlerinin yapılandırıldığı dosya **/etc/profile** dosyasıdır.

Global ortamda değişiklikler yapmak için kullanılan script dosyaları **/etc/profile.d/** dizini altındadır.

```
ozgur@test:/etc$ ls -lah | grep profile
-rw-r--r--   1 root root       581 Dec  5  2019 profile
drwxr-xr-x   2 root root      4.0K Mar  8 15:15 profile.d
```

Tüm sistem kullanıcıları için geçerli olan diğer yapılandırmaları **/etc/bash.bashrc** dosyasını içindedir.

**Kullanıcı Shell Başlangıç Dosyaları**

Home dizini bir kullanıcının dosya, dizin ve programlarının saklandığı alandır. Sunucuya login olduktan sonra kullanıcının ilk bulunduğu dizin home dizinidir. Bütün sistem dosyalarının bulunduğu root dizinine geçmek için / slash işareti kullanılır.

Kullanıcı oturumunu açtığında, kullanıcının ayarları ve çalışma ortamı, kullanıcının home dizininde bulunan başlangıç dosyaları tarafından belirlenir.

Başlangıç Dosyaları

```
ozgur@client:~$ pwd
/home/ozgur
ozgur@client:~$ ls -lah
total 32K
drwxr-xr-x 4 ozgur ozgur 4.0K Feb 24 10:36 .
drwxr-xr-x 3 root  root  4.0K Feb 14 13:33 ..
-rw------- 1 ozgur ozgur  954 Feb 23 21:56 .bash_history
-rw-r--r-- 1 ozgur ozgur  220 Feb 25  2020 .bash_logout
-rw-r--r-- 1 ozgur ozgur 3.7K Feb 25  2020 .bashrc
drwx------ 2 ozgur ozgur 4.0K Feb 14 13:33 .cache
-rw-r--r-- 1 ozgur ozgur  807 Feb 25  2020 .profile
drwx------ 2 ozgur ozgur 4.0K Feb 20 13:15 .ssh
-rw-r--r-- 1 ozgur ozgur    0 Feb 14 13:33 .sudo_as_admin_successful
```

.bash_history dosyası oturumunuz açıkken girdiğiniz komutlar, oturumunuzu kapatırken bu dosyaya yazılır. Bu şekilde girdiğiniz komutlar hafızada tutulur. Önceden yaptığınız işlemleri veya kullanıp hatırlamadığınız komutlara bakmak için çok faydalıdır. Oturumunuz, uygun olmayan bir şekilde kapanırsa komutlar kaydedilmez.

.bash_logout dosyası sunucudan çıkarken geçici dosyaları sil, login süresini kaydet gibi yapılmasını istediğiniz komutlar yerleştirilerek çalıştırılır. Sunucudan çıkarken bu dosya otomatik olarak çalıştırılır. En sık kullanılan komut clear 'dır.

.bashrc dosyası, sunucuda açık bir oturumunuz varsa ve yeni bir terminal ekranı açarak sunucuya ikinci bir bağlantı yaptığınızda çalıştırılır. Her oturum açtığınızda çalışarak, oturumunuz için yapılan ayarları getirir.

.profile dosyası, sunucuya console veya uzak bağlantı yapılarak giriş sağlandığında çalıştırılır. Kullanıcı için tanımlanan ortam değişkenlerini ve yapılandırmalarını tutar.

```
Last login: Wed Feb 24 07:40:08 2021 from 192.168.1.37
Merhaba bashrc
Merhaba Linux
ozgur@client:~$ sudo su -
[sudo] password for ozgur:
root@client:~# su ozgur
Merhaba bashrc
ozgur@client:/root$ /bin/bash
Merhaba bashrc
```

.ssh oturumunuzda kullandığınız SSH anahtarlarının bulunduğu dizindir.

.cache dosyası kullanıcıların ön bellekteki dosyalarını saklar.

.bashrc veya .profile dosyalarına alias eklemek için .bashrc veya .profile dosyalarının en alt satırına alias'ları yerleştirebiliriz. Netstat –an komutu için aşağıdaki gibi bir alias girelim.

**Alias yakala='netstat -an'**

**/bin/bash/** komutu ile .bashrc'yi yeniden çalıştırıyoruz.

```
ozgur@client:~$ /bin/bash
Merhaba bashrc
ozgur@client:~$ yakala
Active Internet connections (servers and established)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address           Foreign Address         State
tcp        0      0 127.0.0.53:53           0.0.0.0:*               LISTEN
tcp        0      0 0.0.0.0:22              0.0.0.0:*               LISTEN
tcp        0     64 192.168.1.39:22         192.168.1.37:54722      ESTABLISHED
```

## man Kullanımı

man, maual kelimesinden gelen,  bir komutun nasıl kullanılacağını anlatan kılavuzdur. Komut ile birlikte kullanılacak değişkenleri, değişkenlerin göstereceği sonuçları ve komut örneklerini man sayfayalarında bulabiliriz.

man sayfalarından yararlanmak için man ve ardından bilgi almak istediğimiz komutu yazmamız yeterlidir.

**man cp**

```
CP(1)                                   User Commands

NAME
       cp - copy files and directories

SYNOPSIS
       cp [OPTION]... [-T] SOURCE DEST
       cp [OPTION]... SOURCE... DIRECTORY
       cp [OPTION]... -t DIRECTORY SOURCE...

DESCRIPTION
       Copy SOURCE to DEST, or multiple SOURCE(s) to DIRECTORY.

       Mandatory arguments to long options are mandatory for short options too.

       -a, --archive
              same as -dR --preserve=all

       --attributes-only
              don't copy the file data, just the attributes

       --backup[=CONTROL]
              make a backup of each existing destination file
```

Anahtar bir kelime üzerinden bir man sayfasına ulaşmak isterseniz **-k** (keyword) değişkenini kullanmanız gerekir. Anahtar kelimemizin partition olduğunu varsayalım.

**man –k partition** komutuyla partition kelimesinin geçtiği man sayfaları görüntülenir. Komutların sonundaki (1) ve (8) sayfaların kategori numaralarıdır. (1) Çalıştırabilir program veya komut satırı anlamına gelirken, (8) sistem yöneticileri tarafından kullanılan komutlardır.

```
ozgur@ubuntu:~$ man -k partition
addpart (8)          - tell the kernel about the existence of a partition
cfdisk (8)           - display or manipulate a disk partition table
cgdisk (8)           - Curses-based GUID partition table (GPT) manipulator
delpart (8)          - tell the kernel to forget about a partition
fdisk (8)            - manipulate disk partition table
fixparts (8)         - MBR partition table repair utility
gdisk (8)            - Interactive GUID partition table (GPT) manipulator
growpart (1)         - extend a partition in a partition table to fill available space
kpartx (8)           - Create device maps from partition tables.
parted (8)           - a partition manipulation program
partprobe (8)        - inform the OS of partition table changes
partx (8)            - tell the kernel about the presence and numbering of on-disk partitions
resizepart (8)       - tell the kernel about the new size of a partition
sfdisk (8)           - display or manipulate a disk partition table
sgdisk (8)           - Command-line GUID partition table (GPT) manipulator for Linux and Unix
systemd-gpt-auto-generator (8) - Generator for automatically discovering and mounting root, /home.
```

Eğer kategoriler içinden bir arama yapmak istersek;

**man -k password | grep 8** komutu ile sadece sistem yöneticileri tarafından kullanılan sayfalar içinde arama yapmış oluruz.

```
ozgur@ubuntu:~$ man -k password | grep 8
chgpasswd (8)        - update group passwords in batch mode
chpasswd (8)         - update passwords in batch mode
cpgr (8)             - copy with locking the given file to the password or group file
cppw (8)             - copy with locking the given file to the password or group file
grpconv (8)          - convert to and from shadow passwords and groups
grpunconv (8)        - convert to and from shadow passwords and groups
pam_pwhistory (8)    - PAM module to remember last passwords
pam_unix (8)         - Module for traditional password authentication
pwck (8)             - verify integrity of password files
pwconv (8)           - convert to and from shadow passwords and groups
```

man sayfaları bir veritabanında tutulur. Veritabanını güncellemek için herhangi bir argüman kullanmadan sadece komut satırına **mandb** yazmamız yeterlidir.

## info kullanımı

man sayfaları haricinde info ile de destek alabileceğiniz sayfalar bulunmaktadır. Bazı komutlar için man sayfaları yeterli olmadığında info sayfalarına da bakmak size yardımcı olabilir. fdisk komutuyla ilgili bir bilgi almak istersek komutumuz aşağıdaki gibi olacaktır. Sayfa çıktısı man sayfaları gibi olacaktır. Çıktıda sağ ve sol üst tarafta (8) rakamını göreceksiniz. Bunun anlamı sistem yöneticileri için kullanılan bir komut olduğudur.

**info fdisk**

```
FDISK(8)                        System Administration                        FDISK(8)

NAME
       fdisk - manipulate disk partition table

SYNOPSIS
       fdisk [options] device

       fdisk -l [device...]

DESCRIPTION
       fdisk  is  a  dialog-driven program for creation and manipulation of partition tables.  It
       understands GPT, MBR, Sun, SGI and BSD partition tables.

       Block devices can be divided into one or more logical disks called partitions.  This divi-
       sion  is  recorded in the partition table, usually found in sector 0 of the disk.  (In the
       BSD world one talks about `disk slices' and a `disklabel'.)
```

## help kullanımı

man ve info sayfaları bazı durumlarda hem uzun hem de karmaşık gelebilir. Komut hakkında hızlı bir şekilde yardım almak isterseniz help kullanabilirsiniz.

```
ozgur@ubuntu:~$ cp --help
Usage: cp [OPTION]... [-T] SOURCE DEST
  or:  cp [OPTION]... SOURCE... DIRECTORY
  or:  cp [OPTION]... -t DIRECTORY SOURCE...
Copy SOURCE to DEST, or multiple SOURCE(s) to DIRECTORY.

Mandatory arguments to long options are mandatory for short options too.
  -a, --archive                same as -dR --preserve=all
      --attributes-only        don't copy the file data, just the attributes
      --backup[=CONTROL]       make a backup of each existing destination file
  -b                           like --backup but does not accept an argument
      --copy-contents          copy contents of special files when recursive
  -d                           same as --no-dereference --preserve=links
```

## tab kullanımı

tab tuşu hem komutları hem de dizinlerin tamamını yazmadan otomatik olarak tamamlanmasını sağlar. Örneğin pass yazıp tab tuşuna basın ardından kullanıcı adınızın ilk harfini yazıp tab tuşuna tekrar bastığınızda hem komut hem de kullanıcı adınız otomatik olarak tamamlanarak passwd kullanıcı_adınız şeklinde bir komut oluşacaktır.

Baş bir örneğimizde SSH yapılandırma dosyamıza gidelim. nano / işareti koyduktan sonra e yaz + tab, ssh yaz + tab ve sshd yaz + tab ile hızlı bir şekilde yapılandırma dosyasına gidebiliriz.

Yine cd (change directory) ile bulunduğunuz dizinde iki defa tab tuşuna arka arkaya basarsanız bulunduğunuz dizinin alt dizinlerini görebilirsiniz.

```
ozgur@ubuntu:~$ cd /etc/
alternatives/          iproute2/              rc1.d/
apparmor/              iscsi/                 rc2.d/
apparmor.d/            kernel/                rc3.d/
apport/                landscape/             rc4.d/
apt/                   ldap/                  rc5.d/
```

## whatis / whereis

whatis Bir komutun tanım çıktısını verir. whereis ise komutun yolunu gösterir.

```
ozgur@ubuntu:~$ whatis route
tc-route (8)         - route traffic control filter
ozgur@ubuntu:~$ whatis ufw
ufw (8)              - program for managing a netfilter firewall
ozgur@ubuntu:~$ whereis ufw
ufw: /usr/sbin/ufw /usr/lib/ufw /etc/ufw /usr/share/ufw /usr/share/man/man8/ufw.8.gz
ozgur@ubuntu:~$ whereis route
route:
```

## Temel Komutlar – pwd, cd, ls, history, clear

**pwd (Print Working Directory) :** Bulunduğunuz dizini gösterir.

```
ozgur@ubuntu:~$ pwd
/home/ozgur
```

**cd (Change Directory) :** Dizinler arasında gezinmek için cd komutu kullanılır. Hiyerarşik yapılandırmaya göre bir gezinti gerçekleştirebilirsiniz. Örneğin cd /etc/ssh ile ulaştığınız dizinin altında başka bir dizin altında bulunan dizine erişemezsiniz. Bunu yapmak için root dizininde başlayarak dizin değiştirme işlemine gitmeniz gerekir.

`root@ubuntu:/etc/ssh#` Ekran çıktısında /etc/ss h dizini altında olduğumuz görülüyor. Bu dizin altında direk olarak /usr/share dizini altında bulunan bir dizine gidemeyiz. Bunu yapmak için root dan başlayıp gideceğimiz dizinin yolunu göstermemiz gereklidir.

```
root@ubuntu:/etc/ssh# cd /usr/share/
```

Komut satırına tek başına **cd** yazıp enter'a bastığınızda login olduğunuz kullanıcının /home dizinine dönersiniz.

```
ozgur@ubuntu:/etc$ cd /etc/ssh
ozgur@ubuntu:/etc/ssh$ cd
ozgur@ubuntu:~$ pwd
/home/ozgur
```

**cd ..** nokta ile bir önceki dizine geri dönersiniz.

```
ozgur@ubuntu:~$ cd /etc/ssh
ozgur@ubuntu:/etc/ssh$ cd ..
ozgur@ubuntu:/etc$
```

**cd –** ile çıkmış olduğunuz bir önceki dizine geri dönersiniz.

```
ozgur@ubuntu:/etc/ssh$ cd
ozgur@ubuntu:~$ pwd
/home/ozgur
ozgur@ubuntu:~$ cd -
/etc/ssh
ozgur@ubuntu:/etc/ssh$
```

**/** işareti dizinlerin arasındaki hiyerarşi için kullanılır. **/** işareti kullanmadan bir dizine gidemezsiniz.

```
ozgur@ubuntu:~$ cd etc
-bash: cd: etc: No such file or directory
```

**ls (list)** : Dizinlerin içeriklerini listeler. ls komutu ile birlikte kullanılacak değişkenler listenin çıktısını daha ayrıntılı olarak gösterecektir.

ls -a gizli dosyalar dahil tüm dosyaları gösterirken, -l ile ayrıntılı bir liste görürsünüz. -h dosya boyutunun anlaşılabilir şekilde bir çıktısını verir.

Komut satırına ls -lah yazıp enter'a basarsak bulunduğumuz dizin altındaki dosyaların izinlerinin durumu, sahipleri, boyutu, oluşturulma zamanları ve isimlerini görürüz. Mavi renkli olan test isimli dosya haricindeki dosyalar gizli dosyadır.

```
ozgur@ubuntu:~$ ls -lah
total 32K
drwxr-xr-x 4 ozgur ozgur 4.0K Feb  3 10:57 .
drwxr-xr-x 3 root  root  4.0K Feb  2 22:22 ..
-rw------- 1 ozgur ozgur   18 Feb  2 23:03 .bash_history
-rw-r--r-- 1 ozgur ozgur  220 Feb 25  2020 .bash_logout
-rw-r--r-- 1 ozgur ozgur 3.7K Feb 25  2020 .bashrc
drwx------ 2 ozgur ozgur 4.0K Feb  2 23:03 .cache
-rw-r--r-- 1 ozgur ozgur  807 Feb 25  2020 .profile
-rw-r--r-- 1 ozgur ozgur    0 Feb  2 23:03 .sudo_as_admin_successful
drwxrwxr-x 2 ozgur ozgur 4.0K Feb  3 10:57 test
```

**history :** Komut satırında girdiğimiz komutları saklar. Komut satırına history yazdığınızda login olduğunuz kullanıcı ile girdiğiniz tüm komutları görebilirsiniz. History daha önceden yaptığınız bir işlemi hatırlamadığınızda neler yaptığınız konusunda size faydalı bilgiler sunabilir. History çıktısındaki komut başında bulunan sayının başına ! koyup yazdığınızda komutu gerçekleştirmiş olursunuz. Örneğin çıktıda 1. sırada nano /etc/ssh/sshd_config komutunu yazmak yerine komut satırına !1 yazabilirsiniz. Diğer bir yöntem, mouse ile bir seçim yaptıktan sonra bu seçim hafızaya alınır. Komut satırına mouse'un sağ tuşuna tıklayarak hafızaya aldığını komutu yapıştırabilirsiniz.

```
ozgur@ubuntu:~$ history
    1  nano /etc/ssh/sshd_config
    2  cd /usr/bin/
    3  cd
    4  mkdir test
    5  rm -rf test
    6  pwd
    7  history
```

History içerisinde çok fazla kayıt olabilir. Bu kayıtların içerisinde aramak için shell ekranında Ctrl+R 'ye basıp aramak istediğiniz komutu yazabilirsiniz. HISTSIZE değişkeni ile history de tutulacak boyutu ayarlayabilirsiniz.

```
ozgur@ubuntu:~$ echo $HISTSIZE
1000
ozgur@ubuntu:~$ HISTSIZE=2000
ozgur@ubuntu:~$ echo $HISTSIZE
2000
```

**clear :** Açık olan oturumdaki ekranı temizlemek için kullanılır. Ekranınızda çok fazla işlem yaptınız ve artık bu rahatsızlık verecek seviyeye geldiyse clear ile temiz bir komut satırına döndürülürsünüz.

## Temel Komutlar - touch, cat, cp, mkdir,  rm, rmdir, mv, rename

**touch :** Boş bir dosya yaratmanın en basit yoludur.

**touch testfile**

**touch testdosyasi.txt**

**touch test{1..5}** komutu adı test ile başlayan 1'den 5'e kadar sıralanan 5 adet boş dosya yaratır.

```
ozgur@ubuntu:~$ ls
ozgur@ubuntu:~$ touch testfile
ozgur@ubuntu:~$ ls
testfile
ozgur@ubuntu:~$ touch testdosyasi.txt
ozgur@ubuntu:~$ ls
testdosyasi.txt  testfile
ozgur@ubuntu:~$ touch test{1..5}
ozgur@ubuntu:~$ ls
test1  test2  test3  test4  test5  testdosyasi.txt  testfile
```

**cat :** Dosya içeriğini komut satırında read-only olarak görüntüler.

```
ozgur@ubuntu:~$ echo MERHABA DÜNYA > test1
ozgur@ubuntu:~$ cat test1
MERHABA DÜNYA
ozgur@ubuntu:~$
```

**cp (Copy) :** Bir dosyayının kopyasını oluşturmak için kullanılır. Bir konfigürasyon dosyasında değişiklik yapmadan öncebu komut ile mutlaka bir kopyasını oluşturmanızı tavsiye ederim. Herhangi bir şeyin ters gitmesi durumunda yedek dosyanızdan düzeltme imkanınız olur.

**cp test test.backup**

```
ozgur@ubuntu:~$ ls
test
ozgur@ubuntu:~$ cp test test.backup
ozgur@ubuntu:~$ ls
test  test.backup
```

Dosyanızı başka bir dizine kopyalamak isterseniz dizin yolunu göstermeniz gerekir. Dosyanızın bir kopyası belirttiğiniz dizine kopyalanır.

**cp test backupfiles**

```
ozgur@ubuntu:~$ mkdir backupfiles
ozgur@ubuntu:~$ cp test backupfiles
ozgur@ubuntu:~$ ls
backupfiles  test  test.backup
ozgur@ubuntu:~$ ls backupfiles/
test
```

Bir dizin içindeki bütün dosyaların ve dizinlerin başka bir dizine kopyasını almak isterseniz **-r** argümanını kullanmalısınız.

**cp -r backupfiles/ newbackupfiles**

```
ozgur@ubuntu:~$ ls
backupfiles  test  test.backup
ozgur@ubuntu:~$ cp -r backupfiles/ newbackupfiles
ozgur@ubuntu:~$ ls
backupfiles  newbackupfiles  test  test.backup
```

Sadece dizin içerisindeki dosyaları bir klasöre kopyalamak isterseniz kopyalamak istediğiniz dosyaları yan yana yazabilirsiniz.

**cp test test.backup files**

```
ozgur@ubuntu:~$ ls
backupfiles  newbackupfiles  test  test.backup
ozgur@ubuntu:~$ mkdir files
ozgur@ubuntu:~$ cp test test.backup files
ozgur@ubuntu:~$ ls files/
test  test.backup
```

**mkdir :** Linux'da dizin yaratmak için kullanılır.

**mkdir dosyalarim**

```
ozgur@ubuntu:~$ mkdir dosyalarim
ozgur@ubuntu:~$ ls
dosyalarim
```

Eğer alt altta parent dizinler oluşturmak isterseniz -p argümanını kullanmamız gerekir.

**mkdir -p dosyalarim/dosyalar/dosya**

```
ozgur@ubuntu:~$ rm -rf *
ozgur@ubuntu:~$ mkdir -p dosyalarim/dosyalar/dosya
ozgur@ubuntu:~$ ls
dosyalarim
ozgur@ubuntu:~$ cd dosyalarim/
ozgur@ubuntu:~/dosyalarim$ ls
dosyalar
ozgur@ubuntu:~/dosyalarim$ cd dosyalar/
ozgur@ubuntu:~/dosyalarim/dosyalar$ ls
dosya
```

**rm (Remove) :** Bir dosyayı silmek için kullanılır. Dikkatli kullanılması gerekir. **rm** ile sildiğiniz dosyaları bir daha geri döndüremezsiniz.

**rm test1**

```
ozgur@ubuntu:~$ touch test{1..3}
ozgur@ubuntu:~$ ls
test1  test2  test3
ozgur@ubuntu:~$ rm test1
ozgur@ubuntu:~$ ls
test2  test3
```

**rm -i** komutuyla dosyanın silinip silinmeyeceğini soran bildirim alınmasını sağlayabilirsiniz.

```
ozgur@ubuntu:~$ rm -i test2
rm: remove regular empty file 'test2'? yes
ozgur@ubuntu:~$ ls
test3
ozgur@ubuntu:~$ rm -i test3
rm: remove regular empty file 'test3'? n
ozgur@ubuntu:~$ ls
test3
```

rm -rf komutu ile dosya ve dizinler dahil bütün her şeyi silersiniz. -r recursive ve -f force anlamındadır.

```
ozgur@ubuntu:~$ rm test
rm: cannot remove 'test': Is a directory
ozgur@ubuntu:~$ rm -rf test
ozgur@ubuntu:~$ ls
test3
```

**rmdir (Remove Directory) :** Bir dizini silmek isterseniz rmdir komutunu kullanabilirsiniz. Yine -p argümanı ile alt dizinler dahil bir silme işlemi de gerçekleştirebilirsiniz.

```
ozgur@ubuntu:~$ mkdir -p dosyalarim/dosyalar
ozgur@ubuntu:~$ ls
dosyalarim  test3
ozgur@ubuntu:~$ cd dosyalarim/
ozgur@ubuntu:~/dosyalarim$ ls
dosyalar
ozgur@ubuntu:~/dosyalarim$ cd
ozgur@ubuntu:~$ rmdir dosyalarim/dosyalar
ozgur@ubuntu:~$ ls
dosyalarim  test3
ozgur@ubuntu:~$ cd dosyalarim/
ozgur@ubuntu:~/dosyalarim$ ls
ozgur@ubuntu:~/dosyalarim$
```

**mv (Move) :** Bir dosya veya dizini başka bir konuma taşımak için kullanılır. Windows'daki Kes komutunun aynısıdır. mv ile taşıdığınız dosyaya bir daha eski konumundan ulaşamazsınız.

**mv test.txt dosyalarim**

```
ozgur@ubuntu:~$ mkdir dosyalarim
ozgur@ubuntu:~$ touch test.txt
ozgur@ubuntu:~$ ls
dosyalarim  test.txt
ozgur@ubuntu:~$ mv test.txt dosyalarim/
ozgur@ubuntu:~$ ls
dosyalarim
```

mv  komutunu isim değiştirmek içinde kullanabiliriz.

**mv test.txt deneme.txt**

```
ozgur@ubuntu:~$ touch test.txt
ozgur@ubuntu:~$ ls
test.txt
ozgur@ubuntu:~$ mv test.txt deneme.txt
ozgur@ubuntu:~$ ls
deneme.txt
```

## Temel Komutlar - file, time, uptime, cal

**file :** Dosyaların tiplerini tanımlamak için kullanılır. -s argümanı ile özel dosyalar hakkında bilgi verir.

```
ozgur@ubuntu:~$ file test1.txt
test1.txt: empty
ozgur@ubuntu:~$ file test2.txt
test2.txt: UTF-8 Unicode text
ozgur@ubuntu:~$ file /dev/sda
/dev/sda: block special (8/0)
ozgur@ubuntu:~$ file -s /dev/sda
/dev/sda: DOS/MBR boot sector, extended partition table (last)
```

**time :** Bir komutun çalışma süresinin ne kadar süreceğini gösterir.

```
ozgur@ubuntu:~$ time tar -cf test.tar test

real    0m0.004s
user    0m0.003s
sys     0m0.000s
```

**uptime :** Sunucunun açıldığı zamanı, ne kadar süredir açık olduğunu, login olan kullanıcı sayısını gösterir.

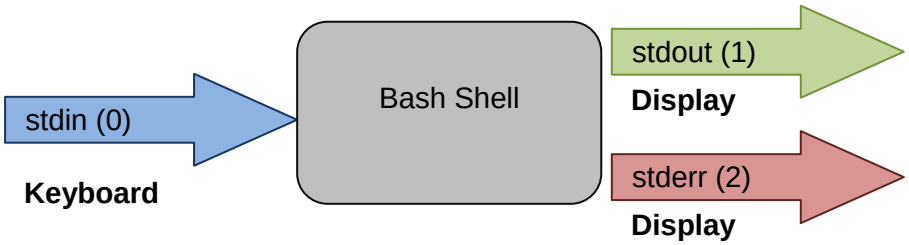
```
ozgur@ubuntu:~$ uptime
 21:09:24 up  2:12,  2 users,  load average: 0.00, 0.00, 0.00
```

**cal :** Takvimi gösterir.

```
ozgur@ubuntu:~$ cal
   February 2021
Su Mo Tu We Th Fr Sa
    1  2  3  4  5  6
 7  8  9 10 11 12 13
14 15 16 17 18 19 20
21 22 23 24 25 26 27
28
```

## I/O Redirection - stdin, stdout, stderr

Komut satırından yapılan girişlerin ve ekrandaki çıktıların yönlendirme işlemidir. Temel olarak stdin(0), stdout(1) ve stderr(2) olarak 3 yön vardır.




**stdout > :** işareti bir ekran çıktısını bir dosyaya yönlendirmek için kullanılır.

```
ozgur@ubuntu:~$ echo Merhaba Dünya
Merhaba Dünya
ozgur@ubuntu:~$ echo Merhaba Dünya > test.txt
ozgur@ubuntu:~$ ls
test.txt
ozgur@ubuntu:~$ cat test.txt
Merhaba Dünya
```

**>** işareti dosyanın içindekilerinin üzerine yazar. Eğer dosya içerisinde daha önceden bir veri varsa bu bilgiler silinir ve yönlendirdiğiniz bilgiler yazılır.

```
ozgur@ubuntu:~$ echo Merhaba Dünya
Merhaba Dünya
ozgur@ubuntu:~$ echo Merhaba Dünya > test.txt
ozgur@ubuntu:~$ ls
test.txt
ozgur@ubuntu:~$ cat test.txt
Merhaba Dünya
ozgur@ubuntu:~$ echo Linux Eğitimi > test.txt
ozgur@ubuntu:~$ cat test.txt
Linux Eğitimi
```

Yönlendirme işaretini kullanırken yanlış bir komut yazarsanız dosyanın içi silinir.

```
ozgur@ubuntu:~$ cho Linux Eğitimi > test.txt

Command 'cho' not found, did you mean:

  command 'echo' from deb coreutils (8.30-3ubuntu2)
  command 'who' from deb coreutils (8.30-3ubuntu2)

Try: sudo apt install <deb name>

ozgur@ubuntu:~$ cat test.txt
ozgur@ubuntu:~$
```

**set -o noclobber** komutunu kullanırsanız yanlışlıkla dosyaların üzerine yazmanın önüne geçebilirsiniz.

```
ozgur@ubuntu:~$ cat test.txt
Merhaba Dünya
ozgur@ubuntu:~$ set -o noclobber
ozgur@ubuntu:~$ echo Linux Eğitimi > test.txt
-bash: test.txt: cannot overwrite existing file
```

**noclobber** ayarlamanıza rağmen dosyanın üzerine yazmak isterseniz **>** işaretinden sonra **|** kullanarak içeriği değiştirebilirsiniz.

```
ozgur@ubuntu:~$ cat test.txt
Merhaba Dünya
ozgur@ubuntu:~$ set -o noclobber
ozgur@ubuntu:~$ echo Linux Eğitimi > test.txt
-bash: test.txt: cannot overwrite existing file
ozgur@ubuntu:~$ echo Linux Eğitimi >| test.txt
ozgur@ubuntu:~$ cat test.txt
Linux Eğitimi
```

Dosya içeriğini değiştirmeden yeni veriyi bir alt satıra eklemek istersek **>>** işaretini kullanmalıyız.

```
ozgur@ubuntu:~$ echo Merhaba Dünya >> test.txt
ozgur@ubuntu:~$ cat test.txt
Linux Eğitimi
Merhaba Dünya
```

Stdout log çıktılarını veya sistem ile ilgili özet verileri bir dosyaya yazdırmak için kullanılabilir.

**Stderr 2> :** Hata mesajlarını ekrana bastırmadan dosya içeriğine yazdırmak için kullanılır. Aşağıdaki çıktıda **ls -lh** komutu ile aldığımız çıktıyı **test.txt** dosyasının içerisine yazdırdık. Ardından yanlış bir komut girerek ekrana hata dönmesini sağladık. Devamında aynı hatalı komutu **2>** olacak şekilde yazıp çalıştırdık. Ekrana bir hata dönmedi ancak hata çıktısı dosya içerisine yazıldı.

```
ozgur@ubuntu:~$ ls -lh > test.txt
ozgur@ubuntu:~$ cat test.txt
total 0
-rw-rw-r-- 1 ozgur ozgur 0 Feb  3 22:04 test.txt
ozgur@ubuntu:~$ ls lh > test.txt
ls: cannot access 'lh': No such file or directory
ozgur@ubuntu:~$ ls lh 2> test.txt
ozgur@ubuntu:~$ cat test.txt
ls: cannot access 'lh': No such file or directory
ozgur@ubuntu:~$
```

Yukarıdaki örnekte dosya içerisindeki veriyi kaybettik. **2>** simgesini **2>>** olarak değiştirip yazdığımızda dosya içeriği olduğu gibi kaldı ancak alt satıra hata mesajı da eklendi.

```
ozgur@ubuntu:~$ ls -lh > test.txt
ozgur@ubuntu:~$ cat test.txt
total 0
-rw-rw-r-- 1 ozgur ozgur 0 Feb  3 22:09 test.txt
ozgur@ubuntu:~$ ls lh 2>> test.txt
ozgur@ubuntu:~$ cat test.txt
total 0
-rw-rw-r-- 1 ozgur ozgur 0 Feb  3 22:09 test.txt
ls: cannot access 'lh': No such file or directory
```

**Stdin < :** Temel olarak **cat** ile aynı anlama gelir. Dosya içerisinde bulunan verileri ekrana basar. Aşağıdaki ekran çıktısında linuxeğitimi base64 ile kodlayarak ekrana bastırdık. Ardından decode ederek yeniden görüntüledik.

```
ozgur@ubuntu:~$ base64 <<< linuxeğitimi
bGludXhlxJ9pdGltaQo=
ozgur@ubuntu:~$ base64 -d <<< bGludXhlxJ9pdGltaQo=
linuxeğitimi
```

## Operatörler - ‘ ’, “ ”, ;, &, &&,  |, ||, #, \, ~

Burada gösterdiğimizden çok daha fazla operatör vardır. Bash Script yazımında sıklıkla kullanılırlar. Genel olarak kullanılanlar hakkında bilgi sahibi olmak faydalı olacaktır.

‘ ‘  ve “ “

Komut satırında yapacağınız girişlerin arasındaki boşlukların kaldırılmasını engeller, ayrık isimli dosya ve dizin adları oluşturmanıza veya bu dosya ve dizinleri kullanmanızı sağlar.

```
ozgur@ubuntu:~$ mkdir 'benim dosyalarim'
ozgur@ubuntu:~$ mkdir "senin dosyalarin"
ozgur@ubuntu:~$ ls
'benim dosyalarim'  'senin dosyalarin'
ozgur@ubuntu:~$ echo 'Merhaba      Dünya' > "benim kayitlarim"
ozgur@ubuntu:~$ ls
'benim dosyalarim'  'benim kayitlarim'  'senin dosyalarin'
ozgur@ubuntu:~$ cat "benim kayitlarim"
Merhaba      Dünya
```

**; noktalı virgül**

İki ayrı komut serisini sırayla çalıştırır. Komutların başarılı olarak çalışıp çalışmaması bir diğer komutu etkilemez.

```
ozgur@ubuntu:~$ echo Merhaba ; ls -lh
Merhaba
total 12K
drwxrwxr-x 2 ozgur ozgur 4.0K Feb  4 08:39 'benim dosyalarim'
-rw-rw-r-- 1 ozgur ozgur  116 Feb  4 08:57 'benim kayitlarim'
drwxrwxr-x 2 ozgur ozgur 4.0K Feb  4 08:39 'senin dosyalarin'
```

**& Ampersand**

Komutun sonuna koyularak komutun arka planda çalışması sağlanır. Aşağıdaki ekran çıktısında bir alanı klonlamak için bir komut başlattık ancak ön yüzde çalışmaya başladı. Ctrl+C ile komutu sonlandırdık. Aynı komutu bu sefer sonuna & işareti koyarak çalıştırdık. Bu sefer arka planda çalışmaya başladı ve biz 1280 process ID'si ile çalıştığını bildirdi. Fg komutu ile komutun ön planda çalışmasını sağlayıp yine Ctrl+C ile işlemi sonlandırdık.

```
ozgur@ubuntu:~$ dd if=/dev/zero of=/dev/null
^C19648963+0 records in
19648962+0 records out
10060268544 bytes (10 GB, 9.4 GiB) copied, 14.2322 s, 707 MB/s

ozgur@ubuntu:~$ dd if=/dev/zero of=/dev/null &
[1] 1280
ozgur@ubuntu:~$ fg
dd if=/dev/zero of=/dev/null
^C9649216+0 records in
9649215+0 records out
4940398080 bytes (4.9 GB, 4.6 GiB) copied, 6.87988 s, 718 MB/s
```

Noktalı virgül ile aynı şekilde de kullanılır.

**&& Çift Ampersand**

Ve anlamında kullanılır. Arka arkaya yazılan komutlardan kendinden önce gelen başarılı olursa çalıştırılır.

```
ozgur@ubuntu:~$ cd test && ls -lh /tmp/
-bash: cd: test: No such file or directory
```

**| pipe**

Çıktı veren komutlarla kullanıldığında çok faydalıdır. Çıktıların içinde istediğiniz bir veriyi yakalamak, çıktı boyutu ayarlamak için komutlardan önce kullanılır.

```
ozgur@ubuntu:~$ tail -f /var/log/auth.log | grep Failed
Feb  4 09:40:44 ubuntu sshd[1360]: Failed password for invalid user fadf from 192.168.1.38 port 54845 ssh2
Feb  4 09:41:17 ubuntu sshd[1360]: Failed password for invalid user fadf from 192.168.1.38 port 54845 ssh2
Feb  4 09:41:21 ubuntu sshd[1360]: Failed password for invalid user fadf from 192.168.1.38 port 54845 ssh2
```

### || Çift Pipe

Veya anlamında kullanılır. Arka arkaya yazılan komutlardan birisi başarısız olursa diğerinin çalışması sağlar. Tek başına kullanımı pek anlamı olmasa da diğer operatörlerle kullanılınca faydalıdır.

```
ozgur@ubuntu:~$ cd test || cd 'benim dosyalarim'/ && echo Merhaba > deneme.txt && pwd && ls -lah
-bash: cd: test: No such file or directory
/home/ozgur/benim dosyalarim
total 12K
drwxrwxr-x 2 ozgur ozgur 4.0K Feb  4 09:30 .
drwxr-xr-x 6 ozgur ozgur 4.0K Feb  4 08:41 ..
-rw-rw-r-- 1 ozgur ozgur    8 Feb  4 09:30 deneme.txt
```

### # Diyez

Girilen komuta veya yapılandırma dosyalarının içerisine yorum satırı girmek için kullanılır. History ile geçmiş girdiğimiz komutlara baktığımızda neyi ne için yaptığımızı hatırlamak için iyi bir yöntemdir veya başka bir administrator'ün yaptığınız işlemleri anlamasına kolaylık sağlayacaktır.

```
ozgur@ubuntu:~$ mkdir test #test isimli bir dizin oluşturduk
ozgur@ubuntu:~$ cd test # test dizinine girdik
ozgur@ubuntu:~/test$ echo Linux Eğitimi > test.txt #test.txt isimli bir dosyasının içine veri yazdık.
```

### \ backslash

Komutları veya karakterleri birleştirmek için kullanılır.

```
ozgur@ubuntu:~$ mkdir 'onun dosyalari'
ozgur@ubuntu:~$ ls
'onun dosyalari'
ozgur@ubuntu:~$ cd onun\ dosyalari/
ozgur@ubuntu:~/onun dosyalari$ echo Linux \#\?\;\{
Linux #?;{
```

### ~ Tilde

Tilde işaretinden sonra sunucuda bulunan kullanıcılardan birini yazdığınızda o kullanıcının home dizinine gidersiniz.

```
root@client:~# cd ~ozgur
root@client:/home/ozgur#
```

## Değişkenler

İşlem yapılmak istenen veriyi hafızada tutmak için değişkenler kullanılır. Değişkenlerde sayı, harf, tarih gibi bir çok biçimde veri tutabiliriz. Değişkenlerin büyük harfle olması tavsiye edilir. Birden fazla değer alacak bir değişkende veriler arasında : olmalıdır. Linux'de üç çeşit değişken mevcuttur.

```
#!/bin/bash
BACKUP=/home/ozgur/backup-$(date +%Y%m%d).tar
tar -cvf $BACKUP /home/ozgur/test
```

**Bash Değişkenleri**
Komut satırında  kullanıcı tarafından oluşturulan değişkenlerdir. Herhangi bir değer alabilir. Bash değişkenler herhangi bir program içindeki değişkenlerle birlikte kullanılamaz. Shell ekranında oluşturulan değişkenler oturum kapatılınca kaybolur.

MRB=”Merhaba Linux!”

```
root@client:~# MRB="Merhaba Linux!"
root@client:~# echo $MRB
Merhaba Linux!
```

```
root@client:~# A=45
root@client:~# B=67
root@client:~# C=`expr $A + $B
root@client:~# echo $C
112
root@client:~#
```

**Environment Değişkenleri**
Linux sistemlerde ortam değişkenleri shell veya subshell de başlatılan uygulamalar tarafından kullanılabilen dinamik olarak adlandırılmış değerlerdir. Değişkeni tanımlamak için export komutu kullanılır.

```
root@client:~# A=10
root@client:~# cat test.sh
#!/bin/bash
B=20
C=30
D=`expr $A + $B + $C`
echo $D
root@client:~# ./test.sh
50
root@client:~# export A=10
root@client:~# ./test.sh
60
root@client:~#
```

Environment değişkenleri görmek için komut satırına **env** komutu yazılır.

```
ozgur@client:~$ env
SHELL=/bin/bash
PWD=/home/ozgur
LOGNAME=ozgur
XDG_SESSION_TYPE=tty
MOTD_SHOWN=pam
HOME=/home/ozgur
LANG=en_US.UTF-8
LS_COLORS=rs=0:di=01;34:ln=01;36
=40;33;01:or=40;31;01:mi=00:su=3
4:ex=01;32:*.tar=01;31:*.tgz=01;
31:*.lz4=01:31:*.lzh=01:31:*.lzm
```

Bu değişkenleri kalıcı olarak tutmak için .profie veya .bashrc dosyalarının içlerine tanımlayabiliriz.

```
Last login: Wed Feb 24 19:41:22 2021 from 192.168.1.37
Merhaba bashrc
Merhaba Linux
ozgur@client:~$ sudo su -
[sudo] password for ozgur:
root@client:~# ls
snap  test.sh
root@client:~# ./test.sh
60
root@client:~# cat test.sh
#!/bin/bash
B=20
C=30
D=`expr $A + $B + $C`
echo $D
root@client:~# echo $A
10
```

Sistem Değişkenleri

Linux Bash Shell tarafından oluşturulan değişkenlerdir. İşletim sistemi yüklendiği zaman bir çok sistem değişkeni de beraberinde oluşturulur.

set | less komutuyla sunucuda tanımlı tüm değişkenler görüntülenir.

## Shell Değişkeni - $

$ işareti değişkenlere atanan verilerin kullanılması için kullanılır. Komut satırında **env** (environment) yazdığınızda işletim sistemi tarafından atanmış değişkenlerin bir kısmını görebilirsiniz. Bu değişkenleri $Değişken_ismi şeklinde kullanabilirsiniz.

```
ozgur@ubuntu:~$ echo $USER
ozgur
ozgur@ubuntu:~$ echo $SSH_CONNECTION
192.168.1.38 53782 192.168.1.40 22
```

Kendi değişkeninizi oluşturarak da kullanabilirsiniz.

```
ozgur@ubuntu:~$ IPim=192.168.1.40
ozgur@ubuntu:~$ echo 'Bilgisayarımın IP'si $IPim 'dir'
Bilgisayarımın IPsi 192.168.1.40 dir
```

* Değişkenler küçük büyük harfe duyarlıdır.

* unset ile değişkeni silebilirsiniz.

$LANG ile işletim sistemi dilini öğrenebilirsiniz.

```
ozgur@ubuntu:~$ echo $LANG
en_US.UTF-8
```

## Wildcard  * ? [ ]

*** (Asteriks)**, işaretini dizin ve dosya işlemlerinde komutlarla birlikte kullanarak kendinize kolaylık sağlayabilirsiniz.

Bir dizin altındaki ismi file ile başlayan her şeyi silmek isterseniz **rm -rf  file*** şekline kullanabilirsiniz.

```
ozgur@ubuntu:~$ ls
deneme1  deneme2  deneme3  deneme4  deneme5  file1  file2  file3  file4  file5
ozgur@ubuntu:~$ rm -rf file*
ozgur@ubuntu:~$ ls
deneme1  deneme2  deneme3  deneme4  deneme5
```

Bir dizin altındaki her şeyi silmek isterseniz **rm -rf *** yapabilirsiniz.

```
ozgur@ubuntu:~$ ls
deneme1  deneme2  deneme3  deneme4  deneme5  file1  file2  file3  file4  file5
ozgur@ubuntu:~$ rm -rf *
ozgur@ubuntu:~$ ls
ozgur@ubuntu:~$
```

**? (Soru İşareti)**, sadece bir karakteri baz alır. Örneğimizde çeşitli adlarda dizinlerimiz mevcut. Bu dizinlerden Y ile başlayıp K ile bitenlerin listelenmesini sağlıyoruz.

```
ozgur@ubuntu:~$ ls
YAK  YAN  YAR  YOK  YÜK
ozgur@ubuntu:~$ ls -lah Y?K
-rw-rw-r-- 1 ozgur ozgur 0 Feb  4 22:48 YAK
-rw-rw-r-- 1 ozgur ozgur 0 Feb  4 22:48 YOK
-rw-rw-r-- 1 ozgur ozgur 0 Feb  4 22:48 YÜK
```

**[ ] (Köşeli Parantez)**, yine dizinleri görüntüleme de filtre maksatlı kullanabiliriz. Örneğimizde sonu K ve N ile biten dizinlerin görüntülenmesini sağlıyoruz.

```
ozgur@ubuntu:~$ ls
YAK  YAN  YAR  YOK  YÜK
ozgur@ubuntu:~$ ls -lah YA[K,N]
-rw-rw-r-- 1 ozgur ozgur 0 Feb  4 22:48 YAK
-rw-rw-r-- 1 ozgur ozgur 0 Feb  4 22:48 YAN
```

# 3 - DOSYALAR İLE ÇALIŞMAK

## Shell Ortamı ve Kullanıcı Profili

Kullanıcınız ile sunucuya login olduğunuzda login olduğunuz kullanıcının home dizinde komut satırına başlarsınız. Home dizini kullanıcının dosya, dizin ve program dosyalarını saklar.

```
login as: ozgur
ozgur@192.168.1.34's password:
Welcome to Ubuntu 20.04.1 LTS (GNU/Linux 5.4.0-65-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:     https://landscape.canonical.com
 * Support:        https://ubuntu.com/advantage

 System information disabled due to load higher than 1.0


94 updates can be installed immediately.
3 of these updates are security updates.
To see these additional updates run: apt list --upgradable


Last login: Tue Feb  2 21:35:55 2021 from 192.168.1.38
ozgur@ubuntu:~$ pwd
/home/ozgur
```

Home dizininden root dizinine geçmek için **/** kullanılır.

```
ozgur@ubuntu:~$ cd /
ozgur@ubuntu:/$ pwd
/
```

Home dizin altında bazı gizli dosyalar vardır. Bu dosyalar kullanıcı oluşturulduğunda otomatik olarak oluşturulur.

```
ozgur@ubuntu:~$ ls -lah
total 28K
drwxr-xr-x 3 ozgur ozgur 4.0K Feb  2 23:02 .
drwxr-xr-x 4 root  root  4.0K Feb  2 20:34 ..
-rw------- 1 ozgur ozgur  541 Feb  2 23:02 .bash_history
-rw-r--r-- 1 ozgur ozgur  220 Feb 25  2020 .bash_logout
-rw-r--r-- 1 ozgur ozgur 3.7K Feb 25  2020 .bashrc
drwx------ 2 ozgur ozgur 4.0K Feb  2 20:37 .cache
-rw-r--r-- 1 ozgur ozgur  807 Feb 25  2020 .profile
```

Sunucu içerisinde oturum açan her kullanıcının yürüttüğü görevleri, **/etc** dizini altındaki profile dosyası tanımlar.

**.bash_history** dosyası kapanmış oturumlarınızda girdiğiniz komutların listesini tutar. Mevcut oturumunuzda girdiğiniz komutlar siz oturumunuzu kapattığınızda bu dosyaya yazılır. **$HISTFILE** değişkeni dosya konumunu tutarken, bu dosyada tutulacak komut sayısını **$HISTFILESIZE** değişkeni ile belirleriz.

```
ozgur@ubuntu:~$ echo $HISTFILE
/home/ozgur/.bash_history
ozgur@ubuntu:~$ echo $HISTFILESIZE
2000
```

**.bash_logout** dosyası oturum kapatma prosedürlerini içerir. Sistemden çıkış yaparken bu dosya çalıştırılır

**.bashrc dosyası** kullanıcı yeni bir oturum açtığında çalıştırılır.

**.profile dosyası** kullanıcı ortamını yapılandırmak için kullanılır.

## Dosya Editörlerinin Kullanımı

Ubuntu içerisinde varsayılan vi, vim ve nano dosya editörleri vardır. Bazı küçük farklılıklar haricinde temel olarak hepsinin kullanımı aynıdır. Her biri için internet üzerinden cheat sheet diye tabir ettiğimiz en sık kullanılan komutları gösteren pdf veya görsel dosyalar mevcuttur.

Kullanmak istediğiniz dosya editör uygulamasının ismini ve düzenleyeceğiniz dosya adını yazıp enter'a basarak düzenleyiciye erişebilirsiniz.

* Vi için **vi test.txt**
* Vim için **vim test.txt**
* Nano için **nano test.txt**

Dosyaları düzenlemeden önce dosyanın sahibi olduğunuzdan veya root yetkili bir kullanıcı ile düzenleme yaptığınızdan emin olun. Diğer türlü dosyaya girip bir çok düzenleme yaptıktan sonra yetkiniz olmadığından değişiklik yapamazsınız. Eğer böyle bir durum ile

karşılaşırsanız yaptığınız değişikliği mouse ile seçip içeriği geçici olarak hafızaya alın. Yetkili kullanıcı ile girdikten sonra hafızaya aldığınız içeriği mouse'un sağ tuşu ile yapıştırın.

Kullanımı en kolay Nano'dur Herhangi bir tuşa basmadan direk dosya içerisinden değişiklik yapabilirsiniz. Klavyenizin yön tuşları ile dosya içinde gezebilirsiniz.

**nano -B dosya_adiniz** komutu ile orijinal dosyanızın bir yedeği dosya adının sonuna ~ işareti getirilerek oluşturulur. Yaptığınız değişikliklerden sonra eski dosyaya erişmek isterseniz ~ işareti ile biten dosyadan erişebilirsiniz.

```
ozgur@ubuntu:~$ touch test.txt
ozgur@ubuntu:~$ nano -B test.txt
ozgur@ubuntu:~$ ls
test.txt  test.txt~
```

**nano -l dosya_adiniz** komutu ile dosya içeriğindeki satırların başında satır numarası gösterilir.

```
  GNU nano 4.8                                test.txt
1 Merhaba
2 Linux
3 Dünya
4
```

Aşağıdaki ekran görüntüsünde en altta bulunan seçenekleri CTRL tuş kombinasyonuyla kullanabilirsiniz. Ctrl + O farklı kaydetken, Ctrl + W dosya içinde arama yapmanızı sağlar. Ctrl + X ile dosyadan çıkmadan önce kayıt edip etmeyeceğiniz sorulduktan vereceğiniz yanıt gerçekleştirilir ve dosyadan çıkılır. Ctrl + _ kombinayonu ile satır numarası kullanılarak değişiklik yapılmak istenen satıra gidilir.

```
  GNU nano 4.8                 /etc/ssh/sshd_config                      Modified
#       $OpenBSD: sshd_config,v 1.103 2018/04/09 20:41:22 tj Exp $

# This is the sshd server system-wide configuration file.  See
# sshd_config(5) for more information.

# This sshd was compiled with PATH=/usr/bin:/bin:/usr/sbin:/sbin

# The strategy used for options in the default sshd_config shipped with
# OpenSSH is to specify options with their default value where
# possible, but leave them commented.  Uncommented options override the
# default value.

Include /etc/ssh/sshd_config.d/*.conf

Port 22
#AddressFamily any
#ListenAddress 0.0.0.0
#ListenAddress ::

#HostKey /etc/ssh/ssh_host_rsa_key
                              [ Cancelled ]
^G Get Help  ^O Write Out ^W Where Is  ^K Cut Text  ^J Justify   ^C Cur Pos
^X Exit      ^R Read File ^\ Replace   ^U Paste Text^T To Spell  ^_ Go To Line
```

Vim ile dosyanıza eriştikten sonra düzenlemek yapmak için i (insert) tuşuna basmanız gerekir. Değişiklik yapıldıktan sonra çıkmak için ESC tuşuna basıp dosya kayıt edilecekse :wq! kombinasyonu, edilmeyecekse :q! kombinasyonu kullanılır. Dosyadan çıkmadan kayıt için :w! kombinayonu kullanılır.

| **Vi ve Vim Cheat Sheet** | |
|---|---|
| **i** | İmlecin olduğu yerden yazmaya başlar. |

| | |
|---|---|
| **I** | İmlecin bulunduğu satırın başından yazmaya başlar. |
| **1G** | İlk satıra gider. |
| **G** | Son satıra gider. |
| **A** | Satır sonuna gider. |
| **dd** | İmlecin bulunduğu satırı siler. |
| **:x** | Değişiklikleri kaydeder ve çıkar. |
| **:q** | Değişiklikleri kaydetmeden çıkar. |
| **:wq!** | Değişiklikleri kaydeder ve çıkar. |
| **/** | Dosya içinde arama yapar. |

| **Nano Cheat Sheet** | |
|---|---|
| **Ctrl+S** | Dosyadan çıkmadan kaydeder. |
| **Ctrl+X** | Dosyadan çıkar. |
| **Ctrl+A** | Satır başı yapar. |
| **Ctrl+E** | Satır sonu yapar. |
| **Ctrl+Y** | Bir sayfa yukarı çıkar. |
| **Ctrl+V** | Bir sayfa aşağı iner. |

**!!!Önemli!!!:** Özellikle yapılandırma dosyalarında bir değişiklik yapmadan önce mutlaka cp komutu ile bir kopyasını alın. İstemediğiniz durumlarda yedek dosyanızdan geriye dönme şansınız olur.

## Dosya İçeriğini Görüntüleme - less, more, cat, head, tail

**less, more** ve **cat** komutları bir dosyanın içeriğini görüntülemek için kullanılır. **less** komutu ile görüntülemek istediğiniz dosyanın ilk satırından başlayarak görüntüleme sağlanır. Yukarı aşağı tuşları ile dosya içinde gezilebilir. İçeriği uzun olan dosyalarda kullanışlıdır.

```
ozgur@ubuntu:~$ less /var/log/syslog
Feb  2 20:34:43 ubuntu kernel: [    0.000000] Linux version 5.4.0-65-generic (bu
ildd@lcy01-amd64-018) (gcc version 9.3.0 (Ubuntu 9.3.0-17ubuntu1~20.04)) #73-Ubu
ntu SMP Mon Jan 18 17:25:17 UTC 2021 (Ubuntu 5.4.0-65.73-generic 5.4.78)
Feb  2 20:34:43 ubuntu kernel: [    0.000000] Command line: BOOT_IMAGE=/vmlinuz-
5.4.0-65-generic root=UUID=3e1a8564-3424-4112-971e-3a645e658bbf ro maybe-ubiquit
y
Feb  2 20:34:43 ubuntu kernel: [    0.000000] KERNEL supported cpus:
Feb  2 20:34:43 ubuntu kernel: [    0.000000]   Intel GenuineIntel
Feb  2 20:34:43 ubuntu kernel: [    0.000000]   AMD AuthenticAMD
Feb  2 20:34:43 ubuntu kernel: [    0.000000]   Hygon HygonGenuine
Feb  2 20:34:43 ubuntu kernel: [    0.000000]   Centaur CentaurHauls
```

***/* (slash)** ile dosya içeriğinde arama yapılabilir. Aramak istediğiniz kelimenin başına / (slash) işareti koyup enter basarak arama yapabilirsiniz.

```
Feb  2 20:34:43 ubuntu kernel: [    1.768265] pci 0000:00:06.0: reg 0x10: [mem 0
xf0804000-0xf0804fff]
/failed
```

**q** tuşu ile gösterimden çıkabilirsiniz.

**more** ile yine dosyanın en başından itibaren gösterime başlanır ancak enter ve boşluk tuşu ile daha fazla satıra bakılabilir. Enter tuşuna her basıldığından 1 satır kaydırılırken, boşluk tuşu ile ekranın tamamı kaydırılacak şekilde içerik görüntülenir.

**cat** komutu dosya içeriğini ekranda en son satırdan itibaren olacak şekilde ekrana yazdırır. İçeriği uzun olan dosyalarda pek kullanışlı değildir.

```
ozgur@ubuntu:~$ cat test.txt
Merhaba
Linux
Dünya
Merhaba
```

**cat (concatenate)** aynı zamanda birden fazla dosya içeriğini bir dosyada toplama yeteneğine sahiptir.

```
ozgur@ubuntu:~$ echo Ubuntu > test1
ozgur@ubuntu:~$ echo Centos > test2
ozgur@ubuntu:~$ echo Debian > test3
ozgur@ubuntu:~$ echo GNU > test4
ozgur@ubuntu:~$ cat test1 test2 test3 test4 >testall
ozgur@ubuntu:~$ cat testall
Ubuntu
Centos
Debian
GNU
```

**head**, varsayılan olarak bir dosyanın ilk on satırını gösterir.  Ancak satır sayısı ayarlanabilir.

```
ozgur@ubuntu:~$ head test.txt
Merhaba
Linux
Dünya
Merhaba
Ubuntu
Centos
Unix
Windows
Docker
Kubernetes
ozgur@ubuntu:~$ head -3 test.txt
Merhaba
Linux
Dünya
```

**tail**, varsayılan olarak en son 10 satırı gösterir. Head ‘a olduğu gibi satır sayısı ayarlanabilir. tail  akan log takibinde çok kullanılır. tail -f komutu ilk çalıştırıldığında son 10 satırı göstermekle birlikte canlı olarak dosyaya yazılan verileri ekrana yazdırır.

```
ozgur@ubuntu:~$ tail -f /var/log/auth.log
Feb  4 15:26:29 ubuntu sshd[609]: Server listening on 0.0.0.0 port 22.
Feb  4 15:26:29 ubuntu sshd[609]: Server listening on :: port 22.
Feb  4 15:27:41 ubuntu sshd[737]: Accepted password for ozgur from 192.168.1.38 port 57005 ssh2
Feb  4 15:27:41 ubuntu sshd[737]: pam_unix(sshd:session): session opened for user ozgur by (uid=0)
Feb  4 15:27:41 ubuntu systemd-logind[571]: New session 1 of user ozgur.
Feb  4 15:27:41 ubuntu systemd: pam_unix(systemd-user:session): session opened for user ozgur by (ui
d=0)
Feb  4 16:17:01 ubuntu CRON[948]: pam_unix(cron:session): session opened for user root by (uid=0)
Feb  4 16:17:01 ubuntu CRON[948]: pam_unix(cron:session): session closed for user root
Feb  4 17:17:01 ubuntu CRON[985]: pam_unix(cron:session): session opened for user root by (uid=0)
Feb  4 17:17:01 ubuntu CRON[985]: pam_unix(cron:session): session closed for user root
```

```
ozgur@ubuntu:~$ tail test.txt
Ubuntu
Centos
Unix
Windows
Docker
Kubernetes
Apple
Zabbix
MySQL
MariaDB
ozgur@ubuntu:~$ tail -3 test.txt
Zabbix
MySQL
MariaDB
```

## Filtreler - grep, cut, sort, wc, tr, uniq, sed, awk

**grep,** en çok kullanılan filtredir. Bir ekran çıktısı veya dosya içeriği içinde istediğiniz bir tanımı grep ile filtreleyebilirsiniz.

```
ozgur@ubuntu:~$ cat test.txt | grep Linux #Genel Kullanım
Linux
ozgur@ubuntu:~$ grep Ubuntu test.txt #cat komutunu kullanmadan
Ubuntu
ozgur@ubuntu:~$ grep U test.txt #Büyük U içeren satıralar
Ubuntu
Unix
ozgur@ubuntu:~$ grep -i u test.txt #Büyük küçük harf ayrımı yapmadan
Linux
Ubuntu
Unix
Kubernetes
ozgur@ubuntu:~$ grep -v U test.txt #Büyük U harfi içermeyenler
Merhaba
Linux
Dünya
```

**cut,** bir dosyanın içerisindeki kolonları seçip filtreleyebilir. Aşağıdaki komutumuzda /etc/passwd isimli dosyadan –f1,7 ile satırın 1nci ve 7nci sütununu, head -4 ile en son 4 satırını getirmesini sağladık.

```
ozgur@ubuntu:~$ cut -d: -f1,7 /etc/passwd | head -4
root:/bin/bash
daemon:/usr/sbin/nologin
bin:/usr/sbin/nologin
sys:/usr/sbin/nologin
```

**tr**, bir dosya içerisindeki karakterleri değiştirmek için kullanılır. Ekran çıktısında a'dan başlayıp z'ye kadar olan bütün harfleri büyük harfe çevirerek ekrana getir dedik. **tr** sadece ekran çıktısında değişiklik yapar. Dosya içeriğinde değişiklik yapmaz.

```
ozgur@ubuntu:~$ cat test.txt| tr 'a-z' 'A-Z' | head -4
MERHABA
LINUX
DüNYA
MERHABA
```

**wc**, bir dosya içerisindeki satır, kelime ve karakterleri saymak için kullanılır.

```
ozgur@ubuntu:~$ wc test.txt #Dosyanın, sırayla satır, kelime ve karakter sayı özetini verir.
 15  17 134 test.txt
ozgur@ubuntu:~$ wc -l test.txt #Dosyadaki satır sayısını sayar.
15 test.txt
ozgur@ubuntu:~$ wc -w test.txt #Dosyadaki kelime sayısını sayar.
17 test.txt
ozgur@ubuntu:~$ wc -c test.txt #Dosyadaki karakter sayısını sayar.
134 test.txt
```

**sort**, varsayılan olarak dosya içeriğini alfabetik sıraya dizer. Ancak belirli sütunlara göre de bu sıralamayı yapabilir.

```
ozgur@ubuntu:~$ tail -5 test.txt | sort #Varsayılan sıralama
GMC,Savana 1500,1999
Honda,Accord,1988
Hyundai,Santa Fe,2009
Kia,Optima,2005
Lexus,RX,2005
ozgur@ubuntu:~$ tail -5 test.txt | sort -k2 #2nci sütuna göre sıralama
Honda,Accord,1988
Kia,Optima,2005
Lexus,RX,2005
GMC,Savana 1500,1999
Hyundai,Santa Fe,2009
```

**uniq**, dosya içerisindeki tekrar eden verileri kaldırarak ekranda gösterimini sağlar. Aynı zamanda hangi veriden kaç tekrar ettiğini de sayabilir.

```
ozgur@ubuntu:~$ sort test1.txt | uniq
ADANA
HATAY
ISTANBUL
KARS
TOKAT
TRABZON
ozgur@ubuntu:~$ sort test1.txt | uniq -c
      1 ADANA
      1 HATAY
      2 ISTANBUL
      1 KARS
      1 TOKAT
      2 TRABZON
```

**sed**, akan veriyi düzenlemek için kullanılır. Aşağıdaki komutta Honda ibresini Mercedes ile değiştirerek ekrana yansıttık. Ancak ‘s/Honda/Mercedes/’ komutu sadece 1nci satırda değişiklik yapar. İçeriğin içindeki tüm Hondaların değişmesini istersek ‘s/Honda/Mercedes/g’ yazmalıyız. g ile tüm içeriğin içini manipüle edebiliriz.

```
ozgur@ubuntu:~$ cat test.txt
Aston Martin,V8 Vantage,2008
Honda,Civic,2000
Land Rover,Discovery,2000
GMC,Savana 1500,1999
Honda,Accord,1988
Lexus,RX,2005
ozgur@ubuntu:~$ cat test.txt | sed 's/Honda/Mercedes/'
Aston Martin,V8 Vantage,2008
Mercedes,Civic,2000
Land Rover,Discovery,2000
GMC,Savana 1500,1999
Mercedes,Accord,1988
Lexus,RX,2005
```

Diğer bir kullanımda Honda olan satırları silerek ekrana içeriği getirdik.

```
ozgur@ubuntu:~$ cat test.txt | sed '/Honda/d'
Aston Martin,V8 Vantage,2008
Land Rover,Discovery,2000
GMC,Savana 1500,1999
Lexus,RX,2005
```

**awk**, dosya veya işlemler içindeki veriyi analiz etmek için kullanılan diğer bir araçtır. Ekran çıktısında satır ve sütunlardan oluşan verimizin 1nci sütunu gösterdik. İkinci komutta ise tail -4 ile son 4 veriyi görüntüledik.

```
ozgur@ubuntu:~$ cat test.txt
AstonMartin     V8 Vantage      2008
Honda           Civic           2000
LandRover       Discovery       2000
GMC             Savana1500      1999
Honda           Accord          1988
Lexus           RX              2005
ozgur@ubuntu:~$ cat test.txt | awk '{print $1}'
AstonMartin
Honda
LandRover
GMC
Honda
Lexus
ozgur@ubuntu:~$ cat test.txt | awk '{print $1}' | tail -4
LandRover
GMC
Honda
Lexus
```

## İçerik ve Dosya Arama Komutları - find, locate

**find**, Linux dosya sisteminin içerisinde aradığını bulmak için kullanılan en etkili komutlardan biridir. Dosya tipleri, tarih, izin, grup, dosya boyutu gibi kriterlere göre dosya sisteminde aramalar yapabilir. Herhangi bir paket yüklemeden Ubuntu içerisinde varsayılan olarak yüklü gelir ve basit syntaxı ile kullanımı kolaydır.

**find . -name *.gz** komutuyla . yani bulunduğum dizinde uzantısı gz olan içerik ekranda listelenir.

```
root@client:/home/ozgur# find . -name *.gz
./test.tar.gz
root@client:/home/ozgur#
```

**find / -name *.bak** komutuyla root dizini altında adı fark etmez ama uzantısı bak olan dosyalar listelenir. Bu şekilde arşiv, yedek gibi bulmaya çalıştığınız önemli dosyaları arayabilirsiniz.

```
root@client:~# find / -name *.bak
/etc/apache2/apache2.conf.bak
```

**find /etc -type f -name “*.conf”** komutumuzun anlamı, /etc klasörü altında tipi file ve uzantısı conf olan dosyaları listeledir.

```
ozgur@ubuntu:~$ find /etc -type f -name "*.conf"
/etc/pam.conf
/etc/security/group.conf
/etc/security/access.conf
/etc/security/namespace.conf
/etc/security/sepermit.conf
```

**find / -type d -name "oyun*"** komutumuzun anlamı, kök dizinden başlayarak tipi dizin ve oyun kelimesi ile başlayan dizinleri getir.

**find /home/ozgur/ -type f -name "test*" > arama.txt** komutumuzla, çıktı sonuçlarını arama.txt isimli bir dosyaya yazdırdık.

```
ozgur@ubuntu:~$ find /home/ozgur/ -type f -name "test*" > arama.txt
ozgur@ubuntu:~$ cat arama.txt
/home/ozgur/test1
/home/ozgur/test4
/home/ozgur/test.txt
/home/ozgur/testall
/home/ozgur/test.txt~
```

**find / -size +100M** komutuyla boyutu 100 Mb'dan yüksek olarak dosyalar listelenir. Dosya sisteminizde yer kaplayan dosyaları bulmak için güzel bir yöntemdir.

```
root@client:~# find / -size +100M
/--diff
/j
/proc/kcore
```

**find / -type f -perm 0777** komutuyla farkına varmadan full izin verdiğiniz dosyaları bulup güvenlik önlemleri alabilirsiniz.

```
root@client:/home/ozgur# find / -type f -perm 0777
/home/ozgur/test.txt
```

**find /home -type f -perm 0777 -print -exec chmod 0640 {} \;** komutuyla full yetki verdiğini dosyaların yetkilerini düzenleyebilirsiniz. exec argümanından farklı komutlar kullanarak örneğin **rm** komutuyla dosyları silebilirsiniz.

```
root@client:/home/ozgur# chmod 0777 test{1..3}.txt
root@client:/home/ozgur# ls -ltr
total 0
-rw-r--r-- 1 root root 0 Feb 24 08:31 test5.txt
-rw-r--r-- 1 root root 0 Feb 24 08:31 test4.txt
-rwxrwxrwx 1 root root 0 Feb 24 08:31 test3.txt
-rwxrwxrwx 1 root root 0 Feb 24 08:31 test2.txt
-rwxrwxrwx 1 root root 0 Feb 24 08:31 test1.txt
root@client:/home/ozgur# find /home -type f -perm 0777 -print -exec chmod 0640 {} \;
/home/ozgur/test3.txt
/home/ozgur/test1.txt
/home/ozgur/test2.txt
root@client:/home/ozgur# ls -ltr
total 0
-rw-r--r-- 1 root root 0 Feb 24 08:31 test5.txt
-rw-r--r-- 1 root root 0 Feb 24 08:31 test4.txt
-rw-r----- 1 root root 0 Feb 24 08:31 test3.txt
-rw-r----- 1 root root 0 Feb 24 08:31 test2.txt
-rw-r----- 1 root root 0 Feb 24 08:31 test1.txt
```

**find . –type f -name ".*"** komutuyla gizli olan dosyaları listelebilirsiniz.

```
root@client:~# find . -type f -name ".*"
./.profile
./.selected_editor
./.bashrc
./.viminfo
./.bash_history
./.lesshst
```

**find . –type f –user ozgur** komutuyla bir kullanıcıya ait dosyaları listeleyebilirsiniz.

Arama sırasında büyük küçük harf ayrımı yapılır. Eğer **–name** argümanına **–i** argümanını eklerseniz ayrım yapmadan içerik listelenir.

```
root@client:/home/ozgur# ls
scptest.txt  test.tar.gz  test.txt  Test.txt
root@client:/home/ozgur# find . -name test.txt
./test.txt
root@client:/home/ozgur# find . -iname test.txt
./test.txt
./Test.txt
```

**find /home –mtime 3** komutuyla son üç gün içerisinde değiştirilmiş dosyaları listeleriz. İsterseniz son 30 dakika gibi bir aramayı **–mmin** argümanı ile yapabilirsiniz. Bu komutla sunucunuzda şüphelendiğiniz içerik, yetki gibi dosya ve dizinler üzerindeki değişimleri takip edebilirsiniz.

```
root@client:~# find /home -mtime 3
/home
/home/ozgur
/home/ozgur/test4.txt
/home/ozgur/.bash_logout
/home/ozgur/.sudo_as_admin_successful
/home/ozgur/test3.txt
/home/ozgur/.profile
/home/ozgur/test5.txt
/home/ozgur/.ssh
/home/ozgur/.bashrc
/home/ozgur/test1.txt
/home/ozgur/.bash_history
/home/ozgur/.cache
/home/ozgur/.cache/motd.legal-displayed
/home/ozgur/test2.txt
```

Eğer aramalarınızda “Permission denied” ibaresi görürseniz ibareyi gördüğünüz dosya üzerinde yetkiniz olmadığından içeriği aranamadı anlamındadır. Root, root yetkisi olmayan veya dosya/dizin sahipliği olmayan kullanıcılar bu ibareyle karşılaşır.

**locate**, find’dan farklı bir araçtır. Kullanmak için ISO veya internet üzerinden mlocate paketini yüklemek gerekir. **sudo apt install mlocate -y** komutu ile internetten yüklenebilir. Dosyaların yerini belirlemek için indeksleri kullanır.

```
ozgur@ubuntu:~$ locate test.txt
/home/ozgur/test.txt
/home/ozgur/test.txt~
/usr/share/doc/screen/terminfo/test.txt.gz
```

Arama sırasında yeni oluşturduğunuz dosya veya dizinleri göremiyorsanız indekslerin güncellenmediğinden kaynaklanır. **updatedb** ile güncellemelerini sağlayabilirsiniz.

-l argümanı ile ekrana getirilen sonuç sayısını sınırlayabilirsiniz.

```
ozgur@ubuntu:~$ locate -l 1 test.txt
/home/ozgur/test.txt
```

## Hardlink & Soft Link Kullanımı

**Hardlink**, oluşturulduğu zaman oluşturulduğu dosyanın aynı izin ve sahipliğiyle bir kopyası oluşturulur. Asıl dosya değişirse hardlink'deki içerikde değişir. Asıl dosya silinse bile hardlink içindeki veriler kalır. Hardlink genelde yedekleme maksadıyla kullanılır. Ancak asıl dosyanın içerisindeki veriler silinirse hardlinkde de silinir. Hardlink oluşturulduğu dosyanın birebir aynısıdır.

Hardlink'leri farklı partition'lar arasında oluşturamayız. Örneğin /dev/sda1 içindeki bir dosya veya dizini /dev/sda2 de bir yere hardlink ile bağlayamayız.

Örneğimizde test.txt dosyası için bir hardlink oluşturduk. Ardından test.txt dosyasına bir satırlık veri ekledik. Hardlink oluşturduğumuz dosyayı görüntülediğimizde test.txt'ye eklediğimiz içeriğin bu dosyaya da eklendiğini gördük.

Devamında text.txt dosyasını sildik. Hardlink oluşturduğumuz dosyanın hala var olduğunu ve içeriğininde aynı şekilde korunduğunu gördük.

```
ozgur@ubuntu:~$ ls
test.txt
ozgur@ubuntu:~$ cat test.txt
Audi,5000S,1984
Toyota,Celica,1978
Daewoo,Lanos,2001
Hyundai,Sonata,2002
Dodge,Ram 2500 Club,1999
Kia,Rio,2010
Dodge,Ram 1500,2002
Dodge,Stealth,1995
ozgur@ubuntu:~$ ln test.txt hardlink_test.txt
ozgur@ubuntu:~$ echo Buick,Rendezvous,2004 >> test.txt
ozgur@ubuntu:~$ cat hardlink_test.txt
Audi,5000S,1984
Toyota,Celica,1978
Daewoo,Lanos,2001
Hyundai,Sonata,2002
Dodge,Ram 2500 Club,1999
Kia,Rio,2010
Dodge,Ram 1500,2002
Dodge,Stealth,1995
Buick,Rendezvous,2004
ozgur@ubuntu:~$ ls
hardlink_test.txt  test.txt
ozgur@ubuntu:~$ rm -rf test.txt
ozgur@ubuntu:~$ ls
hardlink_test.txt
ozgur@ubuntu:~$ cat hardlink_test.txt
Audi,5000S,1984
Toyota,Celica,1978
Daewoo,Lanos,2001
Hyundai,Sonata,2002
Dodge,Ram 2500 Club,1999
Kia,Rio,2010
Dodge,Ram 1500,2002
Dodge,Stealth,1995
Buick,Rendezvous,2004
```

**Softlink**, Windows'daki kısayolun aynısıdır. Partition'lar arası softlink oluşturabilir. Bir ismi başka bir isme bağlamak için kullanılır. Bu kısayol üzerinden dosyaya erişilebilir ve içerik değiştirilebilir. Ancak asıl dosya silinirse, soft linkin hiçbir anlamı kalmaz.

Örneğimizde /etc klasörü altındaki test.txt dosyasına /home/ozgur dizini altında bir softlink oluşturduk. Softlink'in içeriğini görüntülediğimizde test.txt'nin içeriğini gördük. Ardından asıl dosya olan test.txt dosyasını sildik. Softlink'i kontrol ettiğimizde renginin değiştiğini görüntüledik. Bunun anlamı softlink'in bağlı olduğu dosya silindi ve softlink artık kullanılamaz.

```
ozgur@ubuntu:~$ ln -s /etc/test.txt softlink_test.txt
ozgur@ubuntu:~$ ls
softlink_test.txt
ozgur@ubuntu:~$ cat softlink_test.txt
Audi,5000S,1984
Toyota,Celica,1978
Daewoo,Lanos,2001
Hyundai,Sonata,2002
Dodge,Ram 2500 Club,1999
Kia,Rio,2010
Dodge,Ram 1500,2002
Dodge,Stealth,1995
Buick,Rendezvous,2004
ozgur@ubuntu:~$ sudo rm -rf /etc/test.txt
ozgur@ubuntu:~$ ls
softlink_test.txt
```

Hem softlink hem de hardlink'leri silmek için **rm** komutunu kullanabilirsiniz.

# 4 - İŞLETİM SİSTEMİ BAĞLANTI TİPLERİ VE SERVİS KONTROL

## İşletim Sistemine Login Olma - TeleTYpewriter (TTY), Pseudo Terminal Slave (PTS)

Bir işletim sistemine konsol veya uzak bağlantı (terminal) ile login olabiliriz. Konsol bağlantısı, sunucuya direk olan bağlantıdır. Sunucuya klavye, mouse ve monitör bağlı olarak erişim sağladığımız erişim çeşididir. Sanal sunucu tarafında da konsol bağlantısı aynı mantıkla çalışır. Sunucuya uzaktan erişim sağlayamadığımız durumlarda sanallaştırma ortamındaki konsol bağlantısı ile sanki sunucuya klavye, mouse ve monitör bağlamış gibi oluruz. Bu erişim yöntemi ile sunucunun BIOS'una (Basic Input Output System), boot menüsüne erişim sağlarız.

Uzak bağlantı ise Linux sunucularda Telnet ve SSH bağlantısı ile sağlanır. Telnet güvensiz bir bağlantı yöntemidir. Ağı dinleyen bir saldırgan tarafından Telnet üzerinden iletilen bilgiler kopyalanabilir. Bu bilgiler ile dinlenen ağa sızılabilir. SSH bağlantısı ise sunucu ile aradaki bağlantıyı şifreleyerek güvenli bir bağlantı oluşturur. Bu şekilde ağı dinleyen saldırgan anlamsız şifrelenmiş verileri ele geçirse bile amacına ulaşamaz. Ancak varsayılan SSH bağlantısının da bazı zafiyetleri vardır. İlerleyen konularda bu zafiyetlerin nasıl giderileceğine detaylıca bakacağız.

Bir sunucuya konsol ile bağlantı sağlandığında tty şeklinde görünür. Aşağıdaki ekran çıktısında ozgur adlı kullanıcının konsol bağlantısı kullanarak saat 08:50 'de sisteme login olduğunu görüyoruz. Bağlantı şeklimiz sanal konsol bağlantısı olduğu için tty1 olarak çıktı aldık. Fiziksel olarak bir bağlantı sağlasaydık ttyS olarak görecektik.

```
ozgur@ubuntu:~$ w
 08:50:52 up 20 min,  1 user,  load average: 0.00, 0.00, 0.03
USER     TTY      FROM             LOGIN@   IDLE   JCPU   PCPU WHAT
ozgur    tty1     -                08:50    3.00s  0.08s  0.00s w
```

Sunucuya SSH ile bağlantı yaptığımızda ise bağlantı şeklini pts olarak görürüz. Ekran çıktısında ozgur adlı kullanıcının SSH bağlantısı kullarak 192.168.1.38 IP'siden saat 09:01'de sisteme login olduğunu görüyoruz. Tty bağlantısında FROM bölümünün boştu çünkü sunucuya direk erişim sağlamıştık.

```
ozgur@ubuntu:~$ w
 09:01:45 up 31 min,  1 user,  load average: 0.07, 0.02, 0.00
USER     TTY      FROM             LOGIN@   IDLE   JCPU   PCPU WHAT
ozgur    pts/0    192.168.1.38     09:01    1.00s  0.04s  0.00s w
```

## Komutlar - w, who, whoami, last, id, su, su –

Sistem üzerindeki kullanıcılar hakkında bilgi almak için kullanılan bazı komutlar vardır.

**w** , sisteme login olan kullanıcıların ayrıntılı listesini verir. Ekran çıktısına bakıldığında, komutun 09:32:30'da çalıştırıldığı, 1 saat 2 dakikadır sistemin açık olduğu ve 2 kişinin sisteme login olduğu görülmektedir. Kullanıcılardan aydin olan konsol bağlantısı ile 09:31'de bağlantı sağlamışken, ozgur kullanıcısı 192.168.1.38 IP'sinden 09:01'de sisteme giriş yapmıştır.

```
ozgur@ubuntu:~$ w
 09:32:30 up  1:02,  2 users,  load average: 0.31, 0.12, 0.04
USER     TTY      FROM             LOGIN@   IDLE   JCPU   PCPU WHAT
aydin    tty1     -                09:31   54.00s  0.01s  0.00s -sh
ozgur    pts/0    192.168.1.38     09:01    4.00s  0.04s  0.00s w
```

**who**, biraz daha özet bir bilgi ile sadece sisteme giriş yapmış (login) kullanıcılar hakkında bilgi verir.

```
ozgur@ubuntu:~$ who
aydin    tty1         2021-02-05 09:31
ozgur    pts/0        2021-02-05 09:01 (192.168.1.38)
```

**whoami**, sisteme girmiş olduğunuz kullanıcının kim olduğu ve bağlantı bilgilerini verir. Whoami birleşik yazıldığında sadece kullanıcı ismi çıktısını verirken, ayrı yazıldığında kullanıcı, bağlantı şekli, zamanı ve IP adres bilgilerini verir.

```
ozgur@ubuntu:~$ whoami
ozgur
ozgur@ubuntu:~$ who am i
ozgur    pts/0        2021-02-05 09:01 (192.168.1.38)
```

**last** komutu sistemde oturum açıp kapatan kullanıcı, sistemin açılış ve kapanış bilgilerini gösterir.

```
root@test:~# last
ozgur    pts/0        192.168.1.39     Mon Mar 15 14:30   still logged in
reboot   system boot  5.4.0-66-generic Mon Mar 15 14:29   still running
ozgur    tty1                          Sat Mar 13 23:10 - down   (00:00)
reboot   system boot  5.4.0-66-generic Sat Mar 13 23:10 - 23:10  (00:00)
ozgur    pts/0        192.168.1.34     Sat Mar 13 21:10 - 23:09  (01:58)
```

**last -x** komutu ile sistem çalışma düzeyleri ve kapatma bilgileri gösterilir.

```
root@test:~# last -x
ozgur    pts/0        192.168.1.39     Mon Mar 15 14:30   still logged in
runlevel (to lvl 5)   5.4.0-66-generic Mon Mar 15 14:29   still running
reboot   system boot  5.4.0-66-generic Mon Mar 15 14:29   still running
shutdown system down  5.4.0-66-generic Sat Mar 13 23:10 - 14:29 (1+15:18)
ozgur    tty1                          Sat Mar 13 23:10 - down   (00:00)
runlevel (to lvl 5)   5.4.0-66-generic Sat Mar 13 23:10 - 23:10  (00:00)
```

**last username** komutu ile belirli bir kullanıcı hakkında login bilgisi alınır.

```
root@test:~# last ozgur
ozgur    pts/0        192.168.1.39     Mon Mar 15 14:30   still logged in
ozgur    tty1                          Sat Mar 13 23:10 - down    (00:00)
ozgur    pts/0        192.168.1.34     Sat Mar 13 21:10 - 23:09   (01:58)
ozgur    pts/0        192.168.1.34     Fri Mar 12 17:10 - 20:21   (03:11)
ozgur    tty1                          Fri Mar 12 17:09 - down    (03:11)
```

**lastb** komutu başarısız erişim girişimlerinin listesini gösterir.

```
root@test:~# lastb
192.168. ssh:notty    192.168.1.34     Mon Mar  8 15:59 - 15:59  (00:00)
192.168. ssh:notty    192.168.1.34     Mon Mar  8 15:59 - 15:59  (00:00)
```

**lastlog** komutu sistem üzerindeki kullanıcıların en son ne zaman login olduklarını listeler.

```
Username         Port     From             Latest
root                                       **Never logged in**
daemon                                     **Never logged in**
bin                                        **Never logged in**
sys                                        **Never logged in**
sync                                       **Never logged in**
games                                      **Never logged in**
man                                        **Never logged in**
lp                                         **Never logged in**
```

**id**, sırasıyla kullanıcının id'sini, bağlı olduğu birincil grubu ve ait olduğu grup listesini görüntüler. Ekran çıktısında aydin kullanıcısının grup listesine dikkat edildiğinde yeni adlı bir gruba daha üye olduğu görülür.

```
ozgur@ubuntu:~$ id ozkan
uid=1002(ozkan) gid=1003(ozkan) groups=1003(ozkan)
ozgur@ubuntu:~$ id aydin
uid=1001(aydin) gid=1001(aydin) groups=1001(aydin),1002(yeni)
```

**su**, komutu kullanıcılar arası geçiş için kullanılır. ozgur kullanıcısı ile su komutunu kullanarak aydin kullanıcısı olarak login olabiliriz.

```
ozgur@ubuntu:~$ whoami
ozgur
ozgur@ubuntu:~$ su aydin
Password:
```

Ayrıca **su**, **root** kullanıcısının adıdır. **sudo su** yazarak root kullanıcısına geçiş yapabilirsiniz.

```
ozgur@ubuntu:~$ whoami
ozgur
ozgur@ubuntu:~$ sudo su
root@ubuntu:/home/ozgur#
```

**su -** , komutu ile login olduğunuz kullanıcının home dizininden başlayarak erişim sağlarsınız. – argümanını kullanmazsanız diğer kullanıcı ile giriş yaparsınız ancak hala kendi home dizininizde işlem yapıyor olursunuz.

```
ozgur@ubuntu:~$ su - aydin
Password:
$ pwd
/home/aydin
$ exit
ozgur@ubuntu:~$ su aydin
Password:
$ pwd
/home/ozgur
```

## İşletim Sistemini Shutdown ve Reboot Etmek

Eğer işletim sistemini shutdown veya reboot etmek isterseniz shutdown komutunu kullanmalısınız.

**shutdown** komutunu tek başına kullanırsanız 1 dakika sonrasına planlanmış bir kapatma işlemi gerçekleşir. shutdown -c komutu ile bu işlemi iptal edebilirsiniz.

```
ozgur@ubuntu:~$ sudo shutdown
[sudo] password for ozgur:
Shutdown scheduled for Fri 2021-02-05 10:34:37 UTC, use 'shutdown -c' to cancel.
ozgur@ubuntu:~$ sudo shutdown -c
```

**shutdown -P** komutu sunucunun fişini çekmekle aynı etkiye sahiptir. Arka planda çalışan uygulamaların hiçbiri kapanma prosedürlerini yerini getiremeden sunucu direk power-off edilir. Test ortamı olarak kullandığınız bir sunucu ise bu komut kullanılabilir ancak production dediğimiz çalışan hizmetleri barındıran bir sunucuda kullanılmamalıdır.

**shutdown -H** komutu sunucuyu komut girildiği andan itibaren kapatma işlemine sokar. Bu komut girildikten sonra arka plandaki servisler kapatılarak sunucu power-off durumuna geçer.

**shutdown -r** komutu sunucuyu reboot (yeniden başlatmak) etmek için kullanılır

Ayrıca **reboot** komutu da sunucuyu kapatıp yeniden başlatma işlemlerinde kullanılabilir.

**reboot --halt** komutu **shutdown -H** ile aynı etkiye sahiptir.

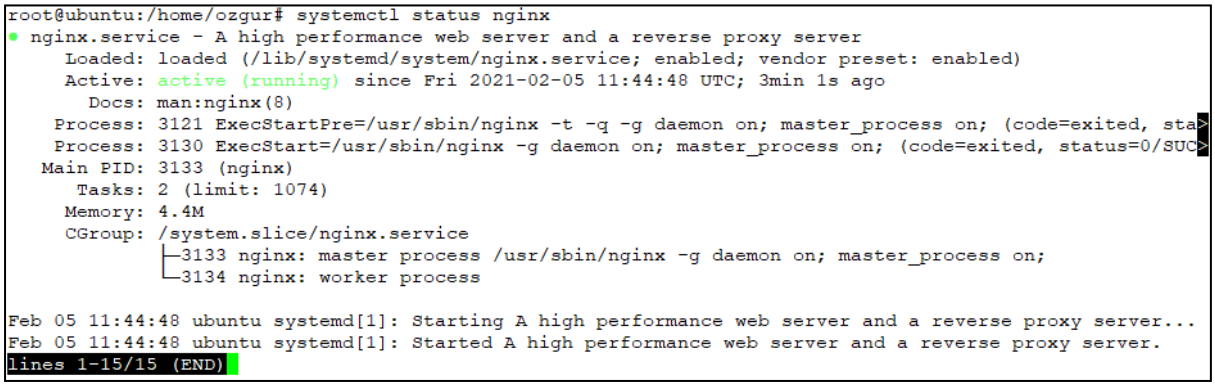
**reboot -p** komutu **shutdown -P** komutu ile aynıdır.

**reboot** komutu tek başına sunucuyu yeniden başlatır.

## Servisleri Kontrol Etmek - systemctl, enable, disable

Linux sunucu içerisinde çeşitli görevleri yerine getirmek için kullanılan servisler vardır. Servislerin yapılandırma dosyalarında değişiklik yaptığınızda değişikliklerin gerçekleşmesi için ilgili servisi yeniden başlatmanız gerekir. Sunucunuz yeniden açıldığında ise kritik öneme sahip servislerinizin doğru çalışıp çalışmadığından emin olmak için onları kontrol etmeniz gerekir. Servisle ilgili yapacağınız güncelleme işlemlerinde ise geçici olarak servisi durdurmanız gerekebilir. Servisleri kontrol etmek için **systemctl** komutunu kullanabiliriz.

**systemctl status nginx** komutu bize nginx servisinin durumu hakkında bilgi verir. Komut çıktısını özetleyecek olursak 3133 PID'i (Process ID) ile nginx servisinin 3 dakikadır active ve çalışıyor olduğu görüntülenir. En alt kısımda da log dosyasındaki en son kayıtlar gösterilir.




**systemctl restart nginx** komutu nginx servisinin yeniden başlamasını sağlayacaktır.

**systemctl stop nginx** komutu ile nginx servisi duracaktır. Eğer servisi durdurursanız nginx bağlantınız sonlanacaktır. Servisi yeniden aktif hale getirmek için konsol bağlantısı yapmanız gerekir.

**systemctl start nginx** komutu ile nginx servisi başlatılır.

Enable ve Disable kavramları sunucu yeniden başlatıldığında bir servisin otomatik olarak yeniden başlatılıp başlatılmayacağını belirler.

**systemctl enable nginx** komutu nginx servisinin sunucu açılırken otomatik olarak açılması için kullanılır.

**systemctl disable nginx** komutu ise sunucu açılırken nginx servisinin otomatik olarak başlamamasını sağlar. nginx servisini kullanmak isterseniz **systemctl start nginx** komutuyla başlatmanız gerekir.

# 5 - SSH Yapılandırması

## SSH Servisi Nedir?

SSH protokolü, network üzerinden güvenli ve şifreli bir şekilde iletişim kurmamızı sağlar. SSH ile sadece sunuculara değil switch ve router gibi cihazlara da erişim sağlanır. Ubuntu, varsayılan olarak OpenBSD SSH uygulamasını kullanır. Uygulama ücretsizdir ve yapılandırması da oldukça basittir. Birçok farklı platformla uyumlu olduğu için yaygın bir şekilde kullanılır.

SSH servisini kullanmamızın nedeni network trafiğini sürekli dinleyen ve takip eden bilgisayar korsanı tabir ettiğimiz saldırganların (man in the middle attacks), FTP (File Transfer Protocol) ve Telnet gibi şifresiz protokollerden geçen verilere çok kolay erişmesinden dolayıdır. SSH ile iki cihaz arasında şifreli bir iletişim başlatılır. Bir saldırgan trafiği dinlese dahi şifreli verilerle karşılaşacağından anlamlı bilgiler elde edemez.

SSH ile FTP protokolü Secure FTP hale gelir ve dosya transferi sırasında gönderilen veriler şifrelenerek karşı tarafa iletilir.

SSH1 ve SSH2 protokolleri vardır. SSH1'in zafiyetleri nedeniyle SSH2 yayınlanmıştır. Yapılandırma dosyasında yapılacak değişiklerle sadece SSH2'nin kullanılması sağlanabilir.

OpenBSD verileri şifrelemek için 3DES, AES gibi şifreleme algoritmalarını kullanır.

## SSH Servisinin Yapılandırılması ve Güvenli Hale Getirilmesi

SSH servisini yapılandırmak için /etc/ssh/sshd_conf dosyasını düzenlememiz gerekiyor. SSH varsayılan olarak root kullanıcısı için açıktır ve 22 numaralı port'u kullanmaktadır. Varsayılan ayarlar ile SSH servisini kullanmak güvenli değildir. SSH servisi iletişimi şifreler ancak varsayılan ayarlar sizin dışınızda saldırganlar tarafından da biliniyor. Bir sunucunun SSH servisi açıldıktan sonra dakikalar içerisinde Brute Force Attack larına maruz kalır. Eğer şifreniz kolay tahmin edilebilir şifre ise saldırgan sunucuyu kolay bir şekilde ele geçirebilir ki saldırganların sürekli zafiyet bularak sunuculara erişim sağlamaya çalıştıklarından bahsetmeme gerek yok sanırım.

Root kullanımı bilgi güvenliği açısından da mahzurludur. Root kullanıcısı sistemdeki bütün dosyalara erişip değişklik yapma yetkisine sahiptir. root kullanıcısını kullanan Junior bir sistem admin, sunucuya istemeden de olsa zarar verebilir. Sistem yöneticilerinin tamamı root ile sunucuya girdiğini düşünün. Çok kritik bir değişiklik yapıldı. Kimin yaptığını nasıl bulacaksınız. Bu gibi nedenlerle root kullanıcısının SSH erişimi kapatmakla birlikte sistem üzerinden de kapatılması gerekir.

Bir sunucunun SSH servisini güvenli hale getirmek için olmazsa olmaz bazı adımlar vardır.

- Belirli bir kullanıcıya SSH izni verip root kullanıcısının SSH erişimi kapatılmalıdır.

- Varsayılan SSH erişim portu değiştirilmelidir.

- SSH erişimi parola kullanılmadan SSH Key kullanarak yapılmalıdır.

- SSH erişimi mümkünse VPN üzerinden sağlanmalıdır. Eğer böyle bir imkan yoksa belirli IP'lere izin verilerek erişim sağlanmalıdır.

**Kullanıcı sınırlaması ve root kullanıcısını kapatmak**

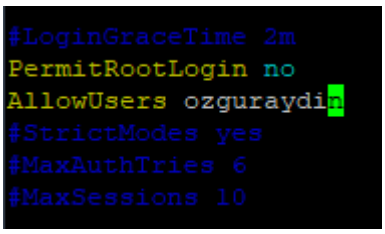
İşe ilk olarak root kullanıcısının SSH erişimini kapatıp root yetkilerine sahip bir kullanıcı oluşturmakla başlıyoruz. Root kullanıcısını kapatmak saldırganların amacına ulaşmasını engelleyecek savunma stratejilerinden bir tanesidir. Öncelikle ozguraydin isimli bir kullanıcı oluşturarak işe başlıyorum.

**useradd -m ozguraydin** komutuyla kullanıcı oluşturuyoruz. **-m** belirteci oluşturduğumuz kullanıcı için aynı zamanda home klasörü altında bir dosya oluştur anlamına geliyor.

**passwd ozguraydin** komutu oluşturduğumuz kullanıcıya parola atıyoruz. Kullanıcılara vereceğiniz parolaların karmaşık ve tahmin edilmesi zor olması gerektiğini hatırlatmama gerek yok sanırım :)

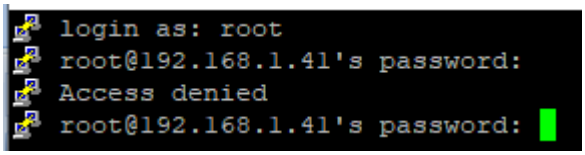
**usermod -aG sudo ozguraydin** komutu ile admin grubuna kullanıcıyı dahil ediyoruz.

SSH bağlantısı için **/etc/ssh/sshd_config** dosyasını düzenliyoruz. Bu dosyada Root kullanıcısının erişim sağlamasına izin veren **PermitRootLogin** satırını no olarak değiştiriyoruz. Hemen alt satıra da **AllowUsers ozguraydin** ifadesini ekleyerek yeni oluşturduğumuzu kullanıcıya izin veriyoruz. Dosyayı kaydedip çıkıyoruz.



Son olarak systemctl restart sshd ile SSH servisini yeniden başlatıyoruz.

root kullanıcısı ile giriş yapmaya çalıştığımızda erişim sağlayamıyoruz.




Dilerseniz **AllowGroups** parametresi sadece izin verdiğiniz grubun üyelerine izin verebilirsiniz.

```
#LoginGraceTime 2m
PermitRootLogin no
AllowUsers ozguraydin
AllowGroups yeni
#StrictModes yes
```

Belirli kullanıcıları veya grubu **DenyUsers** veya **DenyGroups** parametresi ile de engelleyebilirsiniz.

Kullanıcı veya gruplara, izin verme ve engelleme bir politika belirlenerek kullanılmalıdır. Eğer sunucunuzda 2 kullanıcı varsa AllowUsers kullanmak iyi bir seçenektir. Eğer çok fazla kullanıcınız varsa izin vereceğiniz kullanıcıları gruplayarak AllowGroups kullanabilirsiniz. Veya birçok kullanıcınız var ama bazılarının erişimini engellemek istiyorsunuz. Bu sefer DenyUsers iyi bir seçenek olabilir.

**Port Değişikliği**

Diğer önemli değişiklik SSH bağlantısının portu varsayılan olarak 22'dir. Portu değiştirerek saldırganların 22 portundan sunucuya erişimini engelleyeceğiz. Elbette dışarıya açık olan bir sunucuyu nmap taraması yapan bir saldırgan, sunucunun SSH erişimi için kullandığı portu bulacaktır. Ancak amaç saldırgana kolay yem olmamaktır. Bunun için /etc/ssh/sshd_config dosyamızın altına gidiyoruz. Port numaramızı değiştiriyoruz. Burada kullanacağımız portun sunucu içerisinde başka bir uygulama tarafından kullanılmadığına dikkat etmek gerekiyor.

```
Include /etc/ssh/sshd_config.d/*.conf

Port 5722
#AddressFamily any
#ListenAddress 0.0.0.0
#ListenAddress ::
```

Yine **systemctl restart sshd** ile SSH servisini yeniden başlatıyoruz.

Artık yeni belirlediğimiz portu kullanarak sunucumuza erişim sağlayabiliriz. Elbette bu değişiklikten sonra firewall kullanıyorsanız orada da gerekli kural değişikliklerini yapmanız gerekiyor.

**Belirli bir adrese SSH isteklerine izin vermek**

Sunucunuz birden fazla IP'ye sahip olabilir. Sunucu varsayılan olarak bütün adreslerden SSH erişimini dinler.

```
tcp        0      0 0.0.0.0:5722            0.0.0.0:*               LISTEN
```

Belirli bir adres üzerinden bu erişimi sağlamak istiyorsanız ListenAddress satırını düzenleyebilirsiniz.

```
Protocol 2

Port 5722
#AddressFamily any
ListenAddress 192.168.1.41
#ListenAddress ::
```

Bu şekilde sunucunuz sadece belirtiğiniz IP üzerinden SSH portunu dinleyecektir.

```
tcp        0      0 192.168.1.41:5722       0.0.0.0:*               LISTEN
```

**Belirli adreslerden SSH erişimine izin vermek**
Sadece belirlediğiniz adreslerden SSH erişim sağlamak istiyorsanız, burada sunucu güvenlik duvarı çok işe yarayacaktır.

Ubuntu üzerinden örnek vereceğiz ancak diğer işletim sistemlerinde de benzer mantık geçerlidir. Ubuntu'da güvenlik duvarı olarak ufw kullanılıyor. Siz isterseniz iptables veya bildiğiniz beğendiğiniz birini kurabilirsiniz. Ufw yi ilk önce active hale getiriyoruz.

**sudo ufw enable**

Sonrasında sadece belirtiğim IP'den erişim sağlayacağım kuralı giriyorum. Dilerseniz burada bir subnet'te girebilirsiniz.

**sudo ufw allow from 192.168.1.209 to any port 5722**

Diğer IP'lerden erişimi engellemek için bir kural daha ekliyorum.

**ufw deny from any to any port 5722**

Sonuçta güvenlik duvarındaki kurallar aşağıdaki gibi görünüyor. Bu şekilde sadece 192.168.1.209 adresinden SSH erişimine izin vermiş olduk.

```
root@ubuntu:/# ufw status numbered
Status: active

     To                         Action      From
     --                         ------      ----
[ 1] 5722                       ALLOW IN    192.168.1.209
[ 2] 5722                       DENY IN     Anywhere
[ 3] 5722 (v6)                  DENY IN     Anywhere (v6)
```

**Host Bazlı Erişim Engelleme**
Belirli nedenlerle sunucu içerisindeki güvenlik duvarını kullanmıyorsunuz. O zaman host bazlı erişim engelleme ile belirlediğimiz IP'ler üzerinden erişim sağlayabiliriz. **/etc/hosts.allow** dosyasına giriş yapıyoruz. **sshd : izin_vereceğimiz_ip** satırını ekliyoruz. Ardından /etc/hosts.deny dosyasına **sshd : *** satırını ekliyoruz. Bu şekilde sshd servisine belirlediğimiz IP'nin erişimini sağlarken diğer IP'lerden erişimi engellemiş oluyoruz.

```
# /etc/hosts.allow: list of hosts that are allowed to access the system.
#                   See the manual pages hosts_access(5) and hosts_options(5).
#
# Example:    ALL: LOCAL @some_netgroup
#             ALL: .foobar.edu EXCEPT terminalserver.foobar.edu
#
# If you're going to protect the portmapper use the name "rpcbind" for the
# daemon name. See rpcbind(8) and rpc.mountd(8) for further information.
#
sshd : 192.168.1.209
```

**Boş Parolalar ile Erişimi Engelleme**

Farkına varmadan parolasını boş geçerek oluşturduğunuz kullanıcılar olabilir. Bu tip kullanıcıların erişimini engellemek için sshd_config dosyamızdaki **PermitEmptyPasswords** satır değerini no yapabiliriz.

```
# To disable tunneled clear text passwords, change to no here!
#PasswordAuthentication yes
PermitEmptyPasswords no
```

**Açık Kalan SSH Oturumlarını Belirli Bir Süre Sonra Kapatma**

Birçok sunucu ile uğraşırken oturumuzun uzun süre işlem yapmadan açık kaldığı zamanlar olabiliyor veya ekran kilidine almadan bilgisayarımızın başından ayrılabiliyoruz. Güvenlik zafiyeti oluşturmamak adına sunuculardaki boşta duran oturumların belirli bir süre sonra kapanmasını sağlayabiliriz. Yine sshd_config dosyamızdaki **ClientAliveInterval** değerini saniye cinsinden ayarlayabiliriz. Süre dolduğundan sunucu otomatik olarak oturumu sonlandıracaktır.

```
ClientAliveInterval 300
```

**Erişim Denemesini Sınırlama**

Varsayılan olarak istediğiniz kadar parola denemesi yaparak sunucuya erişim sağlayabilirsiniz. Ancak saldırganlar bu zafiyeti kullanarak sunucuya brute-force saldırıları düzenleyebiliyorlar. Parola deneme sayısı belirleyerek belirli bir denemeden sonra SSH bağlantısını otomatik olarak sonlandırabilirsiniz. sshd_config dosyasındaki **MaxAuthTries** değerini belirlediğiniz sayıda değiştirebilirsiniz. Genel itibariyle 3 sayısı iyidir. 3 denemeden sonra sunucuya bağlanamayan birisinin zaten o sunucuda işi yoktur :)

```
PermitRootLogin no
AllowUsers ozguraydin
#StrictModes yes
MaxAuthTries 3
```

**SSH 2 Versiyonunu Kullanmak**

SSH'ın 1 nci versiyonunda bir çok zafiyet olması nedeniyle 2 nci versiyonu çıkarıldı. Varsayılan olarak sunucunun 2 nci versiyonu kullanmasını sshd_config dosyamıza ekleyeceğimiz Protocol parametresi ile sağlıyoruz. Bu şekilde versiyon 1 ile gelecek istekleri engellemiş oluyoruz.

```
Protocol 2

Port 5722
#AddressFamily any
ListenAddress 192.168.1.41
#ListenAddress ::
```

**LoginGraceTime**

LoginGraceTime ile oturum açma isteği yapıldıktan sonra şifre girilmesi için verilecek süre belirlenir. GraceTime ile sunucunuza yapılan boş SSH isteklerini otomatik olarak kapatırsınız. Ekran çıktısında 192.168.1.42 IP adresinden 2 adet SSH bağlantısı yapılmış. Bu bağlantılar login olmuş bağlantılar değil. Login olmak için parola girilmesini bekliyor. Pek olası değil ama bu şekilde 10000 lerce bağlantı kurup sunucu portlarını meşgul edilebilir.

```
ozgur@ubuntu:~$ netstat -an | grep 22
tcp        0      0 0.0.0.0:22              0.0.0.0:*               LISTEN
tcp        0     64 192.168.1.34:22         192.168.1.38:62285      ESTABLISHED
tcp        0      0 192.168.1.34:22         192.168.1.42:40834      ESTABLISHED
tcp        0      0 192.168.1.34:22         192.168.1.42:40832      ESTABLISHED
tcp6       0      0 :::22                   :::*                    LISTEN
```

LoginGraceTime ‘ı makul bir süreye ayarlamak bu gibi olayların önüne geçecektir. Varsayılan olarak 2 dakika’ya ayarlıdır.

```
LoginGraceTime 2m
PermitRootLogin no
```

**SSH Key Yapılandırması**

Sunucunuza bağlanmanın en güvenli yolu bir SSH Key kullanmaktır. SSH Key kullandığınızda sunucuya parolasız erişim sağlayabilirsiniz. Ayrıca sshd_config dosyası içerisindeki parola ile ilgili parametreleri değiştirerek sunucuya parola ile erişimi tamamen kapatabilirsiniz.

Bir SSH Key oluşturduğunuzda Public ve Private olarak iki key oluşur. Public Key bağlanmak istediğiniz sunucuya yüklenir. Private Key ise bağlanacağınız bilgisayarda saklanır.

Sunucumuza bağlanacağımız bilgisayar üzerinden **ssh-keygen** komutu ile bir SSH key oluşturuyoruz. Passphrase (Parola) kısmını boş bırakmamanızı tavsiye ediyorum. Buraya girdiğiniz parolayı unutmayın. Boş bırakırsanız sadece SSH Key dosyası ile erişim sağlarsanız ancak bir parola belirleyerek key dosyasını eline geçiren birinin sadece dosyayı kullanarak erişimini engellemiş olursunuz. Test amaçlı bir Centos sunucuda SSH key’i oluşturuyorum.

```
[root@centos7 ~]# ssh-keygen
Generating public/private rsa key pair.
Enter file in which to save the key (/root/.ssh/id_rsa):
Enter passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in /root/.ssh/id_rsa.
Your public key has been saved in /root/.ssh/id_rsa.pub.
The key fingerprint is:
SHA256:DrjpObGtDKPEAdTI7zq3bXwGtLl0vIyHpj8jQjM/NWk root@centos7
The key's randomart image is:
+---[RSA 2048]----+
|..o              |
|.o .             |
|. .              |
| . . o           |
|  o o = S        |
| . * * E o       |
|  = @ B X .      |
| + =.@ @ +       |
|  +.=o@.+        |
+----[SHA256]-----+
```

**ssh-copy-id ozguraydin@192.168.1.41 -p 5722** (portu değiştirmiştik çünkü) komutu ile Public Key'i erişim sağlamak istediğimiz sunucuya kopyalıyoruz.

```
[root@centos7 ~]# ssh-copy-id -p 5722 ozguraydin@192.168.1.41
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: Source of key(s) to be installed: "/root/.ssh/id_rsa
.pub"
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: attempting to log in with the new key(s), to filter
out any that are already installed
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: 1 key(s) remain to be installed -- if you are prompt
ed now it is to install the new keys
ozguraydin@192.168.1.42's password:

Number of key(s) added: 1

Now try logging into the machine, with:   "ssh -p '5722' 'ozguraydin@192.168.1.41'"
and check to make sure that only the key(s) you wanted were added.
```

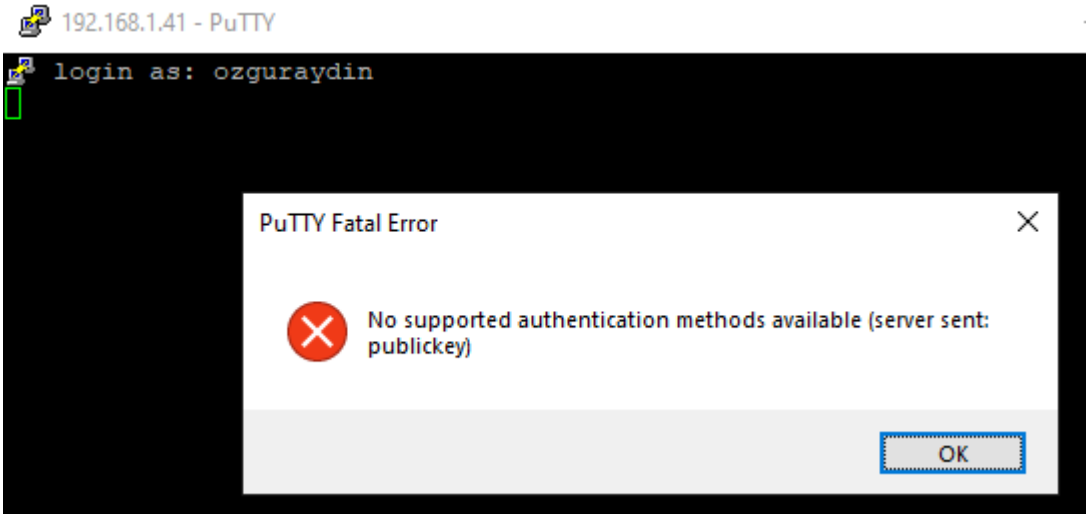
Ardından Centos sunucumuzdan SSH bağlantısı deniyoruz. Key için girdiğimiz parolamızı yazarak sunucumuza erişim sağlıyoruz.

```
[root@centos7 ~]# ssh -p 5722 ozguraydin@192.168.1.41
Enter passphrase for key '/root/.ssh/id_rsa':
```

Son olarak sshd_config dosyamız içerisinden **PasswordAuthentication** değeri no yaparak parolalı erişimi engelliyoruz.

```
# Example of overriding settings on a per-us
#Match User anoncvs
#       X11Forwarding no
#       AllowTcpForwarding no
#       PermitTTY no
#       ForceCommand cvs server
PasswordAuthentication no
```

Parola ile erişim sağlamaya çalıştığımızda Public key ile erişim sağlamamız gerektiğini bildiren bir uyarı alıyoruz.




Windows bir cihazdan powershell ile ssh yapmak istersek yine bir ssh key oluşturuyoruz.

```
PS C:\Windows\system32> ssh-keygen
Generating public/private rsa key pair.
Enter file in which to save the key (C:\Users\Fury/.ssh/id_rsa):
C:\Users\Fury/.ssh/id_rsa already exists.
Overwrite (y/n)? y
Enter passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in C:\Users\Fury/.ssh/id_rsa.
Your public key has been saved in C:\Users\Fury/.ssh/id_rsa.pub.
The key fingerprint is:
SHA256:W4XAeqRF/3JXYhO2zsd/Yx12Kp0IoC7wCR62/nxxK4E fury@DESKTOP-M374FAC
The key's randomart image is:
+---[RSA 2048]----+
|       oo     o  |
|        +o . . o |
|       =. o . = .|
|      o... o + = |
|  =   ...S + o +o+|
| o *Eoo .o + +.+=|
|  o + .+..  o +o+|
| . . .o .    .. o|
|  ..o. .         |
+----[SHA256]-----+
PS C:\Windows\system32>
```

Ardında scp ile public key'i sunucumuza kopyalıyoruz.

**scp -P 5722 C:\Users\Fury/.ssh/id_rsa.pub ozguraydin@192.168.1.41:/home/ozgur/.ssh/authorized_keys**

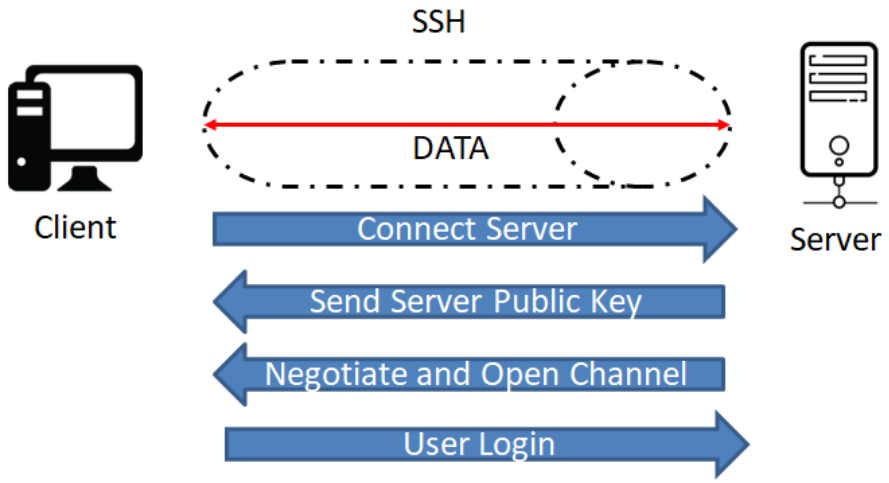
```
PS C:\Windows\system32> scp -P 5722 C:\Users\Fury/.ssh/id_rsa.pub ozguraydin@192.168.1.41:/home/ozguraydin/.ssh/authorized_keys
ozguraydin@192.168.1.41's password:
id_rsa.pub                                    100%  403   130.5KB/s   00:00
PS C:\Windows\system32>
```

**ssh -p 5722 ozguraydin@192.168.1.41** ile key kullanarak sunucumuza Windows Client üzerinden bağlanıyoruz.

```
PS C:\Windows\system32> ssh ozguraydin@192.168.1.41 -p 5722
Enter passphrase for key 'C:\Users\Fury/.ssh/id_rsa':
```

## SFTP (Secure File Transfer Protocol)

Sunucunuz ile uzak sunucu arasında dosya, ses veya video biçiminde olabilecek verileri güvenli bir şekilde aktarmak için kullanılan bir araçtır. Aktarım protokolü FTP (File Transfer Protocol), güvenlik prokolü ise SSH'tır.




En bilindik uygulamalar WINScp ve FileZilla'dır.

# 6 – DOSYA VE DİZİNLERDE İZİN YÖNETİMİ

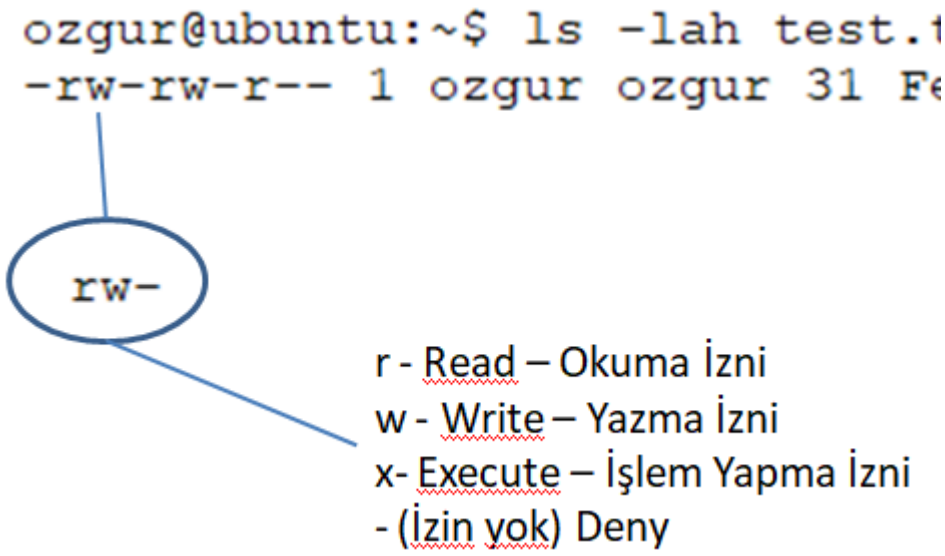
Ubuntu, geleneksel olarak UNIX dosya sahipliği ve izin sistemini kullanır. Sistemdeki her şey bir dosya olarak ele alınır ve tüm dosyalara (dizinler ve aygıtlar dahil) bir veya daha fazla okuma, yazma ve yürütme izni atanabilir. Bir dosyanın güvenliği, bu izinlerden ve dosya sahipliğiyle sağlanır. Sistem yöneticilerinin görevi bu izinleri yöneterek kullanıcıların dosya erişim kontrolünü sağlayarak ilgisiz kişilerin hassas dosyalara erişimini engellemektir.

## Dosya Sahipliklerini ve İzinleri Anlama

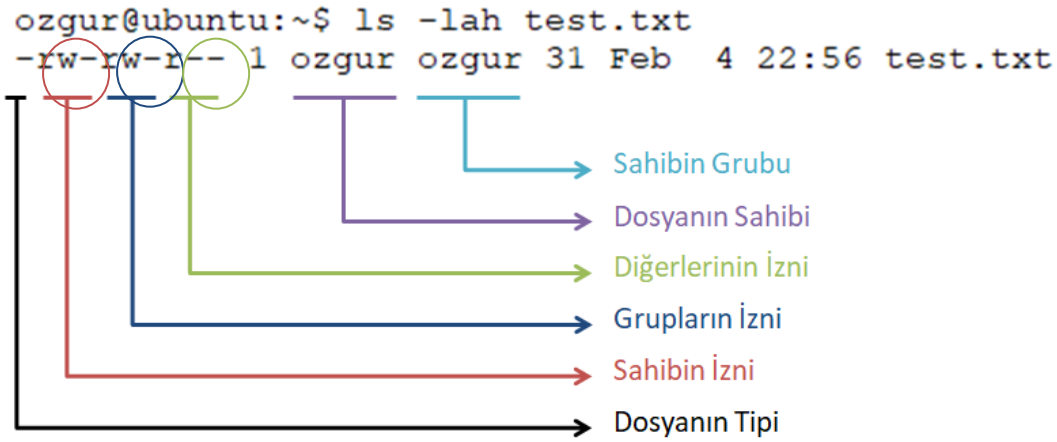
Linux bir sistemde tüm dosyaların ve dizinlerin bir sahibi vardır. Dosya ve dizin üzerinde işlemler yapılırken sahiplik ve izinler dikkate alınır. Bir dosyanın sahibi değilseniz dosyayı okuyamaz ve değiştiremezsiniz veya dosyaya read yani okuma izniniz varsa o dosya üzerinde bir değişiklik yapamazsınız.

Genel olarak sistem yöneticileri el alışkanlığı veya uğraşmak istemediklerinden dosya veya dizinlerin sahipliğini root kullanıcısına ve izinleri de full olarak verirler. Ancak bu davranış işlem yapılan dosyaya istenmeyen kişilerin erişerek verileri çalmasına veya zarar vermesine neden olabilir. Bu nedenle dosya ve dizinlerin izinlerini değiştirmeden önce sahipliklerini ve izinleri anlamak önemlidir.

Bir dosyanın veya dizinin read, write ve execute olmak üzere 3 farklı izni bulunur. – ise izin yok anlamındadır.

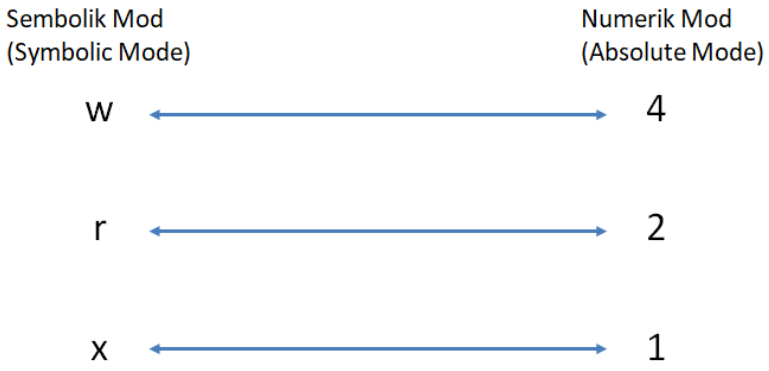



Okuma, yazma ve işlem yapma izinleri 3 gruptan oluşur. Her bir grup birbirinden bağımsız bölümlere izin verir. İlk bölüm dosya sahibinin izinlerini tanımlar. İkinci bölüm ise dosyanın sahibi olan gruba verilen izinlerdir. Son bölüm ise sistemde kalan diğer kullanıcılara verilen izinlerdir.




## Erişim Modları

İzinleri vermek için numara veya semboller kullanılır.




Bir dosya üzerinde nümerik değerleri kullanarak izinler tanımlanırken verilecek izinlerin sayısal değerleri toplanır.

| Numara | İzin Tipi | Hesaplama | Sembol |
|---|---|---|---|
| **0** | Deny | 0 | --- |
| **1** | Execute | 1 | --x |
| **2** | Write | 2 | -w- |
| **3** | Execute+Write | 1+2 | -wx |
| **4** | Read | 4 | r-- |
| **5** | Read+Execute | 4+1 | r-x |
| **6** | Read+Write | 4+2 | rw- |
| **7** | Read+Write+Execute | 4+2+1 | rwx |

Sembolik değerler kullanarak izin verilecekse operatörlere ve işaretlere ihtiyaç vardır.

| Operatör veya İşaret | Tanım |
|---|---|
| **+** | Dosya veya dizine izin ekler. |
| **-** | Dosya veya dizinden izni kaldırır. |
| **=** | Daha önceden ayarlanan izinlerin üzerine yazar. |
| **u** | Kullanıcı \ Sahip (User \ Owner) |
| **g** | Grup (Group) |
| **o** | Diğerleri (Other) |
| **a** | Herkes (all) |

Örneğimizde ozgur kullanıcısının home dizininde test.txt isimli dosyanın izinlerine baktığımızda, ozgur kullanıcısı için yazma ve okuma iznine, ozgur grubu ve diğerleri (other) için okuma iznine sahiptir. Devamında aydin kullanıcısı ile login olduktan sonra aydin kullanıcısının home dizininde bir dosya oluşturduk. Dosyanın izinlerine baktığımızda izinlerin test.txt ile yanı olduğunu ancak sahip ve grubunun farklı olduğunu görüyoruz.

```
ozgur@ubuntu:~$ pwd
/home/ozgur
ozgur@ubuntu:~$ id
uid=1000(ozgur) gid=1000(ozgur) groups=1000(ozgur),4(adm),24(cdrom),27(sudo),30(dip),46(plugd
ev),116(lxd)
ozgur@ubuntu:~$ ls -ltr
total 0
-rw-rw-r-- 1 ozgur ozgur 0 Feb  5 21:05 test.txt
ozgur@ubuntu:~$ su - aydin
Password:
$ pwd
/home/aydin
$ touch testaydin.txt
$ ls -ltr
total 0
-rw-r--r-- 1 aydin network 0 Feb  5 21:07 testaydin.txt
```

## Kullanıcı ve Grup Sahipliğini Değiştirme - chown ve chgrp

Bir dosyanın sahipliğini değiştirmek için chown komutu kullanılır. chown komutu ile birlikte dosyanın yeni sahibi ve grubunu yazdıktan sonra sahipliği değişecek dosya belirtilir.

**chown username:groupname filename**

```
ozgur@ubuntu:~$ ls -lah test.txt
-rwxrw-r-- 1 ozgur system 31 Feb  4 22:56 test.txt
ozgur@ubuntu:~$ sudo chown aydin:network test.txt
ozgur@ubuntu:~$ ls -lah test.txt
-rwxrw-r-- 1 aydin network 31 Feb  4 22:56 test.txt
```

Bir dosyanın sahipliğini değiştirmek için root veya root yetkisine sahip bir kullanıcı olmalısınız. Örneğimizde ozkan kullanıcısı sahibi olduğu dosyanın sahipliğini değiştiremedi. Ozgur kullanıcısı root yetkisine sahip bir kullanıcı olduğu için sahipliği değiştrebildi.

```
ozkan@ubuntu:~$ ls -ltr
total 0
-rw-r--r-- 1 ozkan system 0 Feb  5 22:31 test.txt
ozkan@ubuntu:~$ chown aydin:system test.txt
chown: changing ownership of 'test.txt': Operation not permitted
ozkan@ubuntu:~$ su - ozgur
Password:
ozgur@ubuntu:~$ sudo chown aydin:system test.txt
ozgur@ubuntu:~$ ls -ltr /home/ozkan/test.txt
-rw-r--r-- 1 ozkan system 0 Feb  5 22:31 /home/ozkan/test.txt
```

Bir dizinin sahipliğini değiştirirken eğer alt dizinleri var ise sahipliğin dizinlere aktarılması için –R (Recursively) argümanını kullanmalısınız.

Örneğimizde ozgur kullanıcısının test isimli bir dosyası ve alt dosyaları mevcut. Sadece chown komutunu kullanarak test dosyasının sahipliğini ozkan kullanıcısına atadı ancak alt dizinlerde bu atama gerçekleşmedi. –R argümanı ile komutu yeniden çalıştırdığında alt dizin ve dosyaların sahipliği ozkan kullanıcısına geçmiş oldu.

```
ozgur@ubuntu:~$ mkdir test
ozgur@ubuntu:~$ cd test
ozgur@ubuntu:~/test$ mkdir -p 1 2 3
ozgur@ubuntu:~/test$ touch test{1..5}
ozgur@ubuntu:~/test$ ls -ltr
total 12
drwxrwxr-x 2 ozgur ozgur 4096 Feb  5 22:36 3
drwxrwxr-x 2 ozgur ozgur 4096 Feb  5 22:36 2
drwxrwxr-x 2 ozgur ozgur 4096 Feb  5 22:36 1
-rw-rw-r-- 1 ozgur ozgur    0 Feb  5 22:36 test5
-rw-rw-r-- 1 ozgur ozgur    0 Feb  5 22:36 test4
-rw-rw-r-- 1 ozgur ozgur    0 Feb  5 22:36 test3
-rw-rw-r-- 1 ozgur ozgur    0 Feb  5 22:36 test2
-rw-rw-r-- 1 ozgur ozgur    0 Feb  5 22:36 test1
ozgur@ubuntu:~/test$ cd
ozgur@ubuntu:~$ ls -ltr
total 4
drwxrwxr-x 5 ozgur ozgur 4096 Feb  5 22:36 test
ozgur@ubuntu:~$ sudo chown ozkan:system test
ozgur@ubuntu:~$ ls -ltr
total 4
drwxrwxr-x 5 ozkan system 4096 Feb  5 22:36 test
ozgur@ubuntu:~$ cd test
ozgur@ubuntu:~/test$ ls -ltr
total 12
drwxrwxr-x 2 ozgur ozgur 4096 Feb  5 22:36 3
drwxrwxr-x 2 ozgur ozgur 4096 Feb  5 22:36 2
drwxrwxr-x 2 ozgur ozgur 4096 Feb  5 22:36 1
-rw-rw-r-- 1 ozgur ozgur    0 Feb  5 22:36 test5
-rw-rw-r-- 1 ozgur ozgur    0 Feb  5 22:36 test4
-rw-rw-r-- 1 ozgur ozgur    0 Feb  5 22:36 test3
-rw-rw-r-- 1 ozgur ozgur    0 Feb  5 22:36 test2
-rw-rw-r-- 1 ozgur ozgur    0 Feb  5 22:36 test1
ozgur@ubuntu:~/test$ cd
ozgur@ubuntu:~$ sudo chown -R ozkan:system test
ozgur@ubuntu:~$ ls -ltr test/
total 12
drwxrwxr-x 2 ozkan system 4096 Feb  5 22:36 3
drwxrwxr-x 2 ozkan system 4096 Feb  5 22:36 2
drwxrwxr-x 2 ozkan system 4096 Feb  5 22:36 1
-rw-rw-r-- 1 ozkan system    0 Feb  5 22:36 test5
-rw-rw-r-- 1 ozkan system    0 Feb  5 22:36 test4
-rw-rw-r-- 1 ozkan system    0 Feb  5 22:36 test3
-rw-rw-r-- 1 ozkan system    0 Feb  5 22:36 test2
-rw-rw-r-- 1 ozkan system    0 Feb  5 22:36 test1
```

**chgrp** komutu dosya ve dizinin grup sahipliğini değiştirmek için kullanılır.

**sudo chgrp system script**

```
ozgur@ubuntu:~$ ls -ltr script
-rw-r-----+ 1 ozgur ozgur 41 Feb  6 13:02 script
ozgur@ubuntu:~$ sudo chgrp system script
[sudo] password for ozgur:
ozgur@ubuntu:~$ ls -ltr script
-rw-r-----+ 1 ozgur system 41 Feb  6 13:02 script
```

## Dosya ve Dizin İzin İşlemleri - chmod

Bir dosyanın izinlerini değiştirmek için chmod komutu kullanılır. Örneğimizde aydin kullanıcısı test.txt isimli bir dosya oluşturdu ve ardından chmod ile dosyanın izinlerini 640 olarak yani kendisi için okuma ve yazma (6), grubu için sadece okuma (4) ve diğerleri için deny (0) olarak belirledi. Ardından aydin kullanıcısı ile aynı grupta olan ozkan kullanıcısı dosyayı okudu ancak farklı grupta olan ozgur kullanıcısı dosyayı okumaya çalıştığında Permission denied hatası aldı ve dosyayı okumasına izin verilmedi.

```
$ pwd
/home/aydin
$ echo benim dosyam > test.txt
$ ls -ltr
total 4
-rw-r--r-- 1 aydin system 13 Feb  5 21:38 test.txt
$ chmod 640 test.txt
$ ls -ltr
total 4
-rw-r----- 1 aydin system 13 Feb  5 21:38 test.txt
$ su - ozkan
Password:
$ pwd
/home/ozkan
$ cat /home/aydin/test.txt
benim dosyam
$ su - ozgur
Password:
ozgur@ubuntu:~$ cat /home/aydin/test.txt
cat: /home/aydin/test.txt: Permission denied
ozgur@ubuntu:~$
```

Execute iznini tek başına veremezsiniz. Bir kullanıcı bir dosyayı execute edebilmek için read yetkisine de sahip olması gerekir. Örneğimizde aydin kullanıcısı ekrana bir çıktı basan script isimli bir dosya hazırlayıp yetkilerini kendisi için tam(7), grup için execute(1) ve diğerleri için read ve execute (5) veriyor. Ozkan kullanıcısı aydin ile aynı grupta olmasına rağmen sadece execute yetkisi olması nedeniyle scripti çalıştıramıyor. Ozgur kullanıcısı ise other yani diğer kullanıcı yetkileri okuma ve yazma olması nedeniyle scripti çalıştırabiliyor

```
aydin@ubuntu:~$ ls -ltr
total 4
-rw-r--r-- 1 aydin system 41 Feb  5 22:14 script
aydin@ubuntu:~$ chmod 715 script
aydin@ubuntu:~$ ls -ltr
total 4
-rwx--xr-x 1 aydin system 41 Feb  5 22:14 script
aydin@ubuntu:~$ su - ozkan
Password:
ozkan@ubuntu:~$ cd /home/aydin
ozkan@ubuntu:/home/aydin$ ./script
/bin/bash: ./script: Permission denied
ozkan@ubuntu:/home/aydin$ su - ozgur
Password:
ozgur@ubuntu:~$ cd /home/aydin/
ozgur@ubuntu:/home/aydin$ ./script
Merhaba Linux
Fri 05 Feb 2021 10:17:28 PM UTC
ozgur@ubuntu:/home/aydin$
```

**Sembolik** izinler ise yine **chmod** komutuyla kullanılır ancak izin verme işlemleri operatörler ve işaretler ile olur.

```
ozgur@ubuntu:~$ touch test
ozgur@ubuntu:~$ ls -ltr
total 0
-rw-rw-r-- 1 ozgur ozgur 0 Feb  5 22:49 test
ozgur@ubuntu:~$ chmod o+w test #Other'a yazma yetkisi ekledik.
ozgur@ubuntu:~$ ls -ltr
total 0
-rw-rw-rw- 1 ozgur ozgur 0 Feb  5 22:49 test
ozgur@ubuntu:~$ chmod g+x test #Group'a execute yetkisi ekledik.
ozgur@ubuntu:~$ ls -ltr
total 0
-rw-rwxrw- 1 ozgur ozgur 0 Feb  5 22:49 test
ozgur@ubuntu:~$ chmod g-w test #Group'tan okuma yetkisini kaldırdık.
ozgur@ubuntu:~$ ls -ltr
total 0
-rw-r-xrw- 1 ozgur ozgur 0 Feb  5 22:49 test
ozgur@ubuntu:~$ chmod o=x test #Other'a execute yetkisi verirken diğer yetkileri kaldırdık.
ozgur@ubuntu:~$ ls -ltr
total 0
-rw-r-x--x 1 ozgur ozgur 0 Feb  5 22:49 test
ozgur@ubuntu:~$ chmod g-rx test #Group'tan okuma ve yazma yetkisini kaldırdık.
ozgur@ubuntu:~$ ls -ltr
total 0
-rw------x 1 ozgur ozgur 0 Feb  5 22:49 test
ozgur@ubuntu:~$ chmod a+rwx test #Herkese bütün yetkileri verdik.
ozgur@ubuntu:~$ ls -ltr
total 0
-rwxrwxrwx 1 ozgur ozgur 0 Feb  5 22:49 test
ozgur@ubuntu:~$ chmod o-rwx test #Other'dan tüm yetkileri kaldırdık.
ozgur@ubuntu:~$ ls -ltr
total 0
-rwxrwx--- 1 ozgur ozgur 0 Feb  5 22:49 test
ozgur@ubuntu:~$ chmod a+rwx test #Herkese bütün yetkileri verdik.
ozgur@ubuntu:~$ chmod go-rwx test #Other'dan tüm yetkileri kaldırdık.
ozgur@ubuntu:~$ ls -ltr
total 0
-rwx------ 1 ozgur ozgur 0 Feb  5 22:49 test
ozgur@ubuntu:~$ chmod g+rw,o+r test #Group'a okuma yazma, Other'a okuma yetkisi verdik.
ozgur@ubuntu:~$ ls -ltr
total 0
-rwxrw-r-- 1 ozgur ozgur 0 Feb  5 22:49 test
```

## SUID (Set User ID), SGID (Set Group ID) ve Sticky Bit

Normal bir kullanıcı kendi sahip olduğu dosyalar hariç başka bir kaynağa erişemez ve uygulama çalıştıramaz. Örneğin bir kullanıcı şifre değiştirmek istesin. Yeni bir şifrenin

**/etc/shadow** dosyasına yazılması gerekir ancak bu dosyanın izinlerine bakarsak sahibi root'tur ve diğer kullanıcılar için hiçbir izin verilmemiştir. Ancak bir kullanıcının şifresini değiştirmek istemesi çok normaldir. Bu problemin çözümünü SUID ile sağlıyoruz. SUID bazı dosyaların kullanıcılar tarafından çalıştırılması için özel izin sağlamaktadır. /usr/bin/passwd nin izinlerine dikkat edilirse execute iznini görmemiz gereken yerde s ibaresi ile özel izin atandığını görüyoruz.  Bu şekilde şifresini değiştirmek isteyen kullanıcıya passwd komutu için geçici olarak bir yetki atanarak şifresini değiştirmesi sağlanıyor. SUID bazı sistem dosyalarına varsayılan ayar olarak uygulanır.

```
ozgur@ubuntu:~$ ls -ltr /etc/shadow
-rw-r----- 1 root shadow 1317 Feb  5 11:40 /etc/shadow
ozgur@ubuntu:~$ ls -ltr /usr/bin/passwd
-rwsr-xr-x 1 root root 68208 May 28  2020 /usr/bin/passwd
```

Diğer bir özel izin SGID'dir. SGID ile izin verilen grup kullanıcıları grup sahibinin yetkisine sahip olur. SUID izninde olduğu gibi, SGID bazı sistem dosyalarına varsayılan ayar olarak uygulanır.

```
root@ubuntu:/tmp# mkdir testdizini
root@ubuntu:/tmp# ls -ltr
total 20
drwxr-xr-x 2 root root 4096 Feb  6 10:08 testdizini
root@ubuntu:/tmp# chmod 2777 testdizini/
root@ubuntu:/tmp# ls -ltr
total 20
drwxrwsrwx 2 root root 4096 Feb  6 10:08 testdizini
root@ubuntu:/tmp# su - aydin
aydin@ubuntu:~$ cd /tmp/testdizini/
aydin@ubuntu:/tmp/testdizini$ touch test.txt
aydin@ubuntu:/tmp/testdizini$ ls -ltr
total 0
-rw-r--r-- 1 aydin root 0 Feb  6 10:13 test.txt
aydin@ubuntu:/tmp/testdizini$
```

Sticky Bit için temp klasörünü örnek verebiliriz. Other kullanıcılar için t  harfi koyularak bu dizin üzerindeki execute yetkileri kaldırılmıştır. Bu şekilde kullanıcıların birbirlerinin dosyalarını silmesi engellenir.

```
ozgur@ubuntu:~$ ls -ltr / | grep tmp
drwxrwxrwt  11 root root        4096 Feb  6 00:05 tmp
```

Örneğimizde tmp dizin altında ozgur ve aydin kullanıcılarına ait birer dosya var. tmp altında tüm kullanıcı, grup ve diğerleri tam yetkili olmasına rağmen aydin kullanıcısı ile dosyayı silmeye çalıştığımda Sticky Bit sayesinde izin verilmedi.

```
aydin@ubuntu:/tmp$ ls -ltr
total 20
-rw-rw-r-- 1 ozgur ozgur     0 Feb  6 10:29 ozgurfile
-rw-r--r-- 1 aydin system    0 Feb  6 10:29 aydinfile
aydin@ubuntu:/tmp$ rm ozgurfile
rm: remove write-protected regular empty file 'ozgurfile'? y
rm: cannot remove 'ozgurfile': Operation not permitted
aydin@ubuntu:/tmp$ rm aydinfile
aydin@ubuntu:/tmp$ ls -ltr
total 20
-rw-rw-r-- 1 ozgur ozgur    0 Feb  6 10:29 ozgurfile
aydin@ubuntu:/tmp$
```

| İzin | Numeric | Sembolik | Tanım |
|---|---|---|---|
| **SUID** | 4 | u+s | Kullanıcı dosya sahibinin izinleri ile işlem yapar. |
| **SGID** | 2 | g+s | Kullanıcı grup sahibinin izinleri ile işlem yapar. |
| **Sticky Bit** | 1 | o+t | Other kullanıcıları dosya içeriğini silemez. |

SUID, SGID ve Sticky Bit için izinler Sembolik izinlere benzer şekilde atanır.

chmod u+s filename #Kullanıcılar için özel izin

chmod g+s filename #Grup için özel izin

chmod o+t filename #Sticky Bit

```
ozgur@ubuntu:~$ touch test
ozgur@ubuntu:~$ chmod u+s test
ozgur@ubuntu:~$ ls -ltr
total 0
-rwSrw-r-- 1 ozgur ozgur 0 Feb  6 00:13 test
ozgur@ubuntu:~$ chmod g+s test
ozgur@ubuntu:~$ ls -ltr
total 0
-rwSrwSr-- 1 ozgur ozgur 0 Feb  6 00:13 test
ozgur@ubuntu:~$ chmod o+t test
ozgur@ubuntu:~$ ls -ltr
total 0
-rwSrwSr-T 1 ozgur ozgur 0 Feb  6 00:13 test
ozgur@ubuntu:~$
```

Ayrıca nümerik olarak da atanabilir.

```
ozgur@ubuntu:~$ touch testnumerik
ozgur@ubuntu:~$ chmod 4664 testnumerik
ozgur@ubuntu:~$ ls -ltr
total 0
-rwSrw-r-- 1 ozgur ozgur 0 Feb  6 00:17 testnumerik
ozgur@ubuntu:~$ chmod 2664 testnumerik
ozgur@ubuntu:~$ ls -ltr
total 0
-rw-rwSr-- 1 ozgur ozgur 0 Feb  6 00:17 testnumerik
ozgur@ubuntu:~$ chmod 1664 testnumerik
ozgur@ubuntu:~$ ls -ltr
total 0
-rw-rw-r-T 1 ozgur ozgur 0 Feb  6 00:17 testnumerik
ozgur@ubuntu:~$ chmod 6664 testnumerik
ozgur@ubuntu:~$ ls -ltr
total 0
-rwSrwSr-- 1 ozgur ozgur 0 Feb  6 00:17 testnumerik
ozgur@ubuntu:~$ chmod 7664 testnumerik
ozgur@ubuntu:~$ ls -ltr
total 0
-rwSrwSr-T 1 ozgur ozgur 0 Feb  6 00:17 testnumerik
ozgur@ubuntu:~$
```

## ACL Yönetimi

İzinleri kullanarak kullanıcılar ve gruplara yetki verdik ancak bir dosya ve dizine birden fazla kullanıcı veya grup için vermek gerekirse Access Control List (ACL) leri kullanmak gerekir. ACL ile dosya dizinlerinin içerisinde gelişmiş izin düzenlemeleri yapabilirsiniz.

Ubuntu üzerinde ACL yüklü olmayabilir. **sudo apt install acl –y** komutu ile ACL'i yükleyebilirsiniz.

Bir dosya oluşturulduğunda ACL uygulanmaz.

getfacl  komutu dizin veya dosya üzerindeki ACL listesini gösterir. ACL'in ayarlanmadığı gösterimde ls –ltr komutu çıksına benzer ancak dikey bir görünüm çıktısı ekrana gelir.

ACL, XFS dosya sisteminde disable durumdayken Ext4 dosya sisteminde varsayılan olarak enable durumdadır.

```
ozgur@ubuntu:~$ ls -ltr
total 4
-rw-r--r-- 1 ozgur ozgur 41 Feb  6 13:02 script
ozgur@ubuntu:~$ getfacl script
# file: script
# owner: ozgur
# group: ozgur
user::rw-
group::r--
other::r--
```

ACL setfacl komutu ile uygulanır.

**setfacl -m u:aydin:rx script** komutunun açılımı script adlı dosyanın ACL listesini güncelleyerek (**-m**) user (**u**) **aydın** olan kullanıcıya okuma ve uygulama (**rx**) izinlerini ver.

Bir dosya ve dizinde ACL uygulandığını ls –ltr çıktısındaki izinler bölümünün sonundaki + işaretinden anlarız.

```
ozgur@ubuntu:~$ setfacl -m u:aydin:rx script
ozgur@ubuntu:~$ getfacl script
# file: script
# owner: ozgur
# group: ozgur
user::rw-
user:aydin:r-x
group::r--
mask::r-x
other::r--

ozgur@ubuntu:~$ ls -ltr script
-rw-r-xr--+ 1 ozgur ozgur 41 Feb  6 13:02 script
```

ACL tanımladıktan sonra mask adlı bir satır oluştuğuna dikkat edin. Mask ACL ile atanmış kullanıcı ve gruplar ile ilişkilidir. Diğer izinlerle bir ilişkisi yoktur ve bu izinlerde herhangi bir değişikliğe yol açmaz.

Mask'ın amacı kullanıcılara veya guruplara verdiğiniz izinleri gerektiğinde tek yerden sınırlamanız içindir. Mask'a atadığınız izinlerin full olması kullanıcı veya guruplara yetkinin devrolmasını sağlamaz. Örneğimizde mask için read ve execute yetkisi tanımladık ancak ACL ile izin atadığımız kullanıcıda read yetkisi olduğu için dosyayı çalıştıramadı. Sonrasında kullanıcıya ACL ile execute yetkisi verince dosyayı çalıştırabildi. Son olarak mask'ı sadece read olarak değiştirdik ve kullanıcının execute yetkisi olmasına rağmen dosyayı çalıştıramadı.

Kullanıcılara ACL ile yetki atarken atadığınız izinlere göre maskın kapsamı değişecektir. Ozgur kullanıcısına rwx olarak izin atadıysanız mask rwx olarak güncellenecektir. Ancak maskı rw olarak güncellerseniz ozgur kullanıcısının yetkisi rwx olarak kalacak ancak mask'dan x kaldırıldığı için herhangi bir dosyayı execute edemeyecektir.

```
ozgur@ubuntu:~$ setfacl -m mask:rx script
ozgur@ubuntu:~$ ls -ltr
total 4
-rw-r-xr--+ 1 ozgur ozgur 41 Feb  6 13:02 script
ozgur@ubuntu:~$ getfacl script
# file: script
# owner: ozgur
# group: ozgur
user::rw-
user:aydin:r--
group::r--
mask::r-x
other::r--

ozgur@ubuntu:~$ ./script
-bash: ./script: Permission denied
ozgur@ubuntu:~$ su - aydin
Password:
aydin@ubuntu:~$ cd /home/ozgur
aydin@ubuntu:/home/ozgur$ ./script
-bash: ./script: Permission denied
aydin@ubuntu:/home/ozgur$ exit
logout
ozgur@ubuntu:~$ setfacl -m u:aydin:rx script
ozgur@ubuntu:~$ su - aydin
Password:
aydin@ubuntu:~$ cd /home/ozgur
aydin@ubuntu:/home/ozgur$ ./script
Merhaba Linux
Sat 06 Feb 2021 01:42:31 PM UTC
aydin@ubuntu:/home/ozgur$ getfacl script
# file: script
# owner: ozgur
# group: ozgur
user::rw-
user:aydin:r-x
group::r--
mask::r-x
other::r--

aydin@ubuntu:/home/ozgur$ exit
logout
ozgur@ubuntu:~$ setfacl -m mask:r script
ozgur@ubuntu:~$ su aydin
Password:
aydin@ubuntu:/home/ozgur$ ./script
bash: ./script: Permission denied
aydin@ubuntu:/home/ozgur$
```

```
ozgur@ubuntu:~$ getfacl script
# file: script
# owner: ozgur
# group: ozgur
user::rw-
user:aydin:r-x                  #effective:r--
group::r--
mask::r--
other::r--
```

Bir dizine ACL atamak isterseniz –d argümanını kullanmanız gerekir.

**setfacl -d -m u:ozkan:rw dosyalarim**

```
ozgur@ubuntu:~$ mkdir dosyalarim
ozgur@ubuntu:~$ setfacl -d -m u:ozkan:rw dosyalarim/
ozgur@ubuntu:~$ getfacl dosyalarim/
# file: dosyalarim/
# owner: ozgur
# group: ozgur
user::rwx
group::rwx
other::r-x
default:user::rwx
default:user:ozkan:rw-
default:group::rwx
default:mask::rwx
default:other::r-x
```

Dosya veya dizinden bir ACL kuralını kaldırmak isterseniz -b argümanı kullanmalısınız.

**setfacl -b script**

```
ozgur@ubuntu:~$ getfacl script
# file: script
# owner: ozgur
# group: ozgur
user::rwx
user:aydin:r-x
group::r--
mask::r-x
other::---

ozgur@ubuntu:~$ setfacl -b script
ozgur@ubuntu:~$ getfacl script
# file: script
# owner: ozgur
# group: ozgur
user::rwx
group::r--
other::---
```

Eğer ACL'den bir kullanıcı veya gurubun iznini kaldıracaksanız –x argümanını kullanmalısınız.

**setfacl -x u:aydin script**

aydin ve ozkan kullanıcılarına ACL ile izin verilmiştir. –x argümanı ile aydin kullanıcısının yetkileri kaldırılmıştır.

```
ozgur@ubuntu:~$ ^C
ozgur@ubuntu:~$ setfacl -m u:aydin:rx script
ozgur@ubuntu:~$ setfacl -m u:ozkan:r script
ozgur@ubuntu:~$ getfacl script
# file: script
# owner: ozgur
# group: ozgur
user::rwx
user:aydin:r-x
user:ozkan:r--
group::r--
mask::r-x
other::---

ozgur@ubuntu:~$ setfacl -x u:aydin script
ozgur@ubuntu:~$ getfacl script
# file: script
# owner: ozgur
# group: ozgur
user::rwx
user:ozkan:r--
group::r--
mask::r--
other::---
```

# 7 - KULLANICI VE GRUP YÖNETİMİ

Sunucular içinde kullanıcılar olmadan çalışmak mümkün değildir. İster 1 ister 100 kullanıcınız olsun kullanıcıları nasıl yöneteceğinizi öğrenmek önemlidir. Kullanıcıların sayısına bağlı olmaksızın kullanıcı yönetimi temelde aynıdır. Kullanıcı yönetimiyle sistem ve dizin erişimi, parola ilkeleri, disk kotası gibi ilkeleri yapılandırırsınız.

## Kullanıcı Tipleri

Linux bir sistemde super user, normal kullanıcı ve sistem kullanıcısı olmak üzere 3 farklı kullanıcı tipi vardır. Sisteme erişecek olan tüm kullanıcıların bir hesabı olmalıdır. Linux sistemlerde kullanıcı hesap bilgileri kullanıcı tipine bakılmaksızın/etc/passwd dosyasında depolanır. Dosya içerisinde kullanıcı adı, parola, kullanıcı, grup ID'si, kullanıcı adı, iletişim bilgisi, kullanıcının /home dizininin yolu ve varsayılan komut dizini gibi bilgiler yer alır. Dosya içerisindeki alanlar : işareti ile birbirinden ayrılır.

Parola bilgisi X işareti ile gösterilir. Bunun anlamı kullanıcı bir parolaya sahiptir. Kullanıcı parolaları /etc/shadow dosyası içinde şifrelenmiş halde tutulur.

```
ozgur@ubuntu:/$ cat /etc/passwd
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash
daemon:x:1:1:daemon:/usr/sbin:/usr/sbin/nologin
bin:x:2:2:bin:/bin:/usr/sbin/nologin
sys:x:3:3:sys:/dev:/usr/sbin/nologin
```

```
root@ubuntu:~# cat /etc/shadow
root:*:18474:0:99999:7:::
daemon:*:18474:0:99999:7:::
bin:*:18474:0:99999:7:::
sys:*:18474:0:99999:7:::
```

Sunucu içinde sadece bir tane super/root kullanıcı olabilir. Bu kullanıcı sistem üzerindeki tüm kaynaklara sınırsız erişime sahiptir.

```
root@ubuntu:~# id root
uid=0(root) gid=0(root) groups=0(root)
```

**Root** kullanıcısı ile sistem üzerinde sürekli olarak işlem yapmak tehlikelidir. Yanlışlıkla bir dosyayı silebilir veya bir servisi durdurabilirsiniz. Bu nedenle normal bir kullanıcı hesabı oluşturup bu hesaba root yetkisi atamak iyi bir fikirdir. Böylece ihtiyaç halinde root olarak çalışıp işimiz bittiğinde normal kullanıcı hesabına dönebiliriz.

Ubuntu'da root kullanıcısı ilk kurulumda devre dışıdır. root kullanıcısını manuel olarak ayarlamak gerekir. Test ortamında root kullanıcısı istediğinizi yapabilirsiniz ancak çalışan bir yapıda root ile yapacağınız bir hatanın dönüşü olmayabilir.

Linux sistemlerde root olarak bir komut çalıştırmak için sudo komutu kullanılır. Eğer kritik bir komut kullanıyorsanız ve root yetkisi ile çalıştırmıyorsanız o komut gerçekleştirilmeyecektir.

```
ozgur@ubuntu:/$ apt update
Reading package lists... Done
E: Could not open lock file /var/lib/apt/lists/lock - open (13: Permission denied)
E: Unable to lock directory /var/lib/apt/lists/
W: Problem unlinking the file /var/cache/apt/pkgcache.bin - RemoveCaches (13: Permission denied)
W: Problem unlinking the file /var/cache/apt/srcpkgcache.bin - RemoveCaches (13: Permission denied)
ozgur@ubuntu:/$ sudo apt update
0% [Working]
```

root 'un olduğu oturuma geçmeniz gerekirse sudo su –i veya sudo su – komutu kullanılır. Eğer – veya –i kullanmazsanız root'a erişim sağladığınız kullanıcının home dizini üzerinden işlemleri gerçekleştirirsiniz. Eğer root'un home dizininde bir işlem yapacaksanız bu durum karışıklığa neden olacaktır. root 'a giriş yaptığımızda satır sonu $ işaretinden # işaretine dönüşür.

```
ozgur@ubuntu:~$ sudo su
root@ubuntu:/home/ozgur# exit
exit
ozgur@ubuntu:~$ sudo -i
root@ubuntu:~# exit
logout
ozgur@ubuntu:~$ sudo su -
root@ubuntu:~#
```

**Normal** kullanıcılar /home dizininde kendilerine ait olan klasör üzerinde işlem yapabilir. Sistem çapında değişiklik yapmasına izin verilmez. Sistem yöneticileri izin yönetimini kullanarak kullanıcılara farklı izinler de atayabilir veya mevcut izinlerini engelleyebilir.

**Sistem** kullanıcısı ise bir şahıs olmayıp sistem üzerindeki çeşitli hizmetleri çalıştıran bir yönetici hesabıdır. Sistem kullanıcılarının bir dizini veya şifresi olmamakla birlikte oturum açmalarına da izin verilmez. Bu kullanıcılarının yetkilerinin düzenlenmesi tavsiye edilmez.

```
daemon:x:1:1:daemon:/usr/sbin:/usr/sbin/nologin
bin:x:2:2:bin:/bin:/usr/sbin/nologin
sys:x:3:3:sys:/dev:/usr/sbin/nologin
```

Sistem üzerindeki UDI (User ID) ve GID (Group ID) değerleri kullanıcıların alfabetik isimlerini temsil ederler. root kullanıcısının UID ve GID değerleri 0:0 ile gösterilir. Normal kullanıcıların UID değerleri 1000'den başlar.

Bir kullanıcının sisteme login olmasını engellemek için /etc/passwd dosyası içindeki kullanıcının bulunduğu satır sonuna **/sbin/nologin** ve **/bin/false** değeri atanır.

## Kullanıcı Yönetimi - useradd, userdel

Bir sisteme kullanıcı eklemek için useradd komutu kullanılır. useradd komutu kullanıldığında /etc/passwd dizini altına eklenir. useradd komutu tek başına kullanılabilir ancak aldığı argümanlarla kullanmak daha uygundur. Örnek vererek açıklayalım.

**useradd hasan** komutu ile herhangi bir özelleştirme yapmadan kullanıcımızı direk ekledik. UID'yi sıradaki ID numarasını atayarak oluşturdu. GID, yine hasan diye bir grup oluşturarak sıradaki GID numarasını atadı. Kullanıcı için bir açıklama girmedik. Home dizini belirlemedik ve komut satırında shell ekranına düşmesi için ayarlandı. Ayrıca hasan için bir kullanıcı dizini de otomatik olarak oluşturulmadı. /home/hasan diye bir dizine gitmek isterseniz böyle bir dizin yok. Sizin manuel oluşturmanız gerekir.

**useradd -m -g network -c "Network Admin" -u 2000 -s "/bin/bash" -d /home/ahmet ahmet**
komutu ile

-m ile kullanıcı adıyla bir home dizini altında bir dizin oluşturduk.

-g ile kullanıcıyı network isimli bir gruba ekledik.

-c ile kullanıcı için bir açıklama girdik.

-u ile bir UID atadık.

-s ile komut satırının bash olarak ayarlanmasını sağladık.

-d ile home dizinini de kullanıcının dizinini ayarladık.

-p ile kullanıcıya parola ataması yaptık.

Eğer test ortamındaysanız kullanıcıları nasıl atadığınız çok önemli değildir. Ancak canlı ortamda sistem yöneticisi olarak tüm yapılandırmayı bir standarda göre yapmak görevinizdir.

```
root@ubuntu:/# useradd hasan
root@ubuntu:/# cat /etc/passwd | grep -i hasan
hasan:x:1003:1007::/home/hasan:/bin/sh
root@ubuntu:/# useradd -m -g network -c "Network Admin" -u 2001 -s "/bin/ba
sh" -d /home/mehmet -p Q1w2e3r4 mehmet
root@ubuntu:/# cat /etc/passwd | grep -i mehmet
mehmet:x:2001:1005:Network Admin:/home/mehmet:/bin/bash
root@ubuntu:/# ls -ltr /home/
total 32
drwx------ 2 root   root    16384 Feb  2 19:53 lost+found
drwxr-xr-x 2 ozkan  network  4096 Feb  6 00:33 ozkan
drwxr-xr-x 4 aydin  aydin    4096 Feb  6 00:33 aydin
drwxr-xr-x 7 ozgur  ozgur    4096 Feb  6 19:05 ozgur
drwxr-xr-x 2 mehmet network  4096 Feb  7 13:07 mehmet
```

**userdel** komutu ile kullanıcı silinir ancak sadece kullanıcı silinir. Kullanıcının kendisi ve verilerinin tamamını silemek istersek –r argümanını kullanmak gerekir.

**userdel -r mehmet**

```
root@ubuntu:/# userdel ahmet
root@ubuntu:/# ls -ltr /home/
total 36
drwx------ 2 root   root    16384 Feb  2 19:53 lost+found
drwxr-xr-x 2 ozkan  network  4096 Feb  6 00:33 ozkan
drwxr-xr-x 4 aydin  aydin    4096 Feb  6 00:33 aydin
drwxr-xr-x 7 ozgur  ozgur    4096 Feb  6 19:05 ozgur
drwxr-xr-x 2 mehmet network  4096 Feb  7 13:07 mehmet
drwxr-xr-x 2   2009 network  4096 Feb  7 13:10 ahmet
root@ubuntu:/# userdel -r mehmet
userdel: mehmet mail spool (/var/mail/mehmet) not found
root@ubuntu:/# ls -ltr /home/
total 32
drwx------ 2 root  root    16384 Feb  2 19:53 lost+found
drwxr-xr-x 2 ozkan network  4096 Feb  6 00:33 ozkan
drwxr-xr-x 4 aydin aydin    4096 Feb  6 00:33 aydin
drwxr-xr-x 7 ozgur ozgur    4096 Feb  6 19:05 ozgur
drwxr-xr-x 2  2009 network  4096 Feb  7 13:10 ahmet
```

## Parola Yönetimi – passwd, chage

Kullanıcı bilgileri /etc/passwd dosyasında depolanır. Bu dosya kontrol edildiğinde parolanın bulunduğu kısımda x işareti görülür. X işaretini parolanın shadow'udur. Bunun anlamı kullanıcının bir parolasının olduğudur. Kullanıcı parolaları güvenlik nedeniyle /etc/shadow dosyası içinde şifreli bir şekilde tutulur. root ve sistem kullanıcılarının sisteme erişim izinleri olmadığından parola bölümleri * şekliyle gösterilir. ozgur ve aydin kullanıcılarının parolaları şifrelenmiştir. Eğer bir kullanıcının parola bölümünde ! işareti varsa o kullanıcıya parola atanmamış demektir.

```
root@ubuntu:/# cat /etc/shadow
root:*:18474:0:99999:7:::
daemon:*:18474:0:99999:7:::
bin:*:18474:0:99999:7:::
sys:*:18474:0:99999:7:::
sync:*:18474:0:99999:7:::
games:*:18474:0:99999:7:::
man:*:18474:0:99999:7:::
lp:*:18474:0:99999:7:::
mail:*:18474:0:99999:7:::
news:*:18474:0:99999:7:::
uucp:*:18474:0:99999:7:::
proxy:*:18474:0:99999:7:::
www-data:*:18474:0:99999:7:::
backup:*:18474:0:99999:7:::
list:*:18474:0:99999:7:::
irc:*:18474:0:99999:7:::
gnats:*:18474:0:99999:7:::
nobody:*:18474:0:99999:7:::
systemd-network:*:18474:0:99999:7:::
systemd-resolve:*:18474:0:99999:7:::
systemd-timesync:*:18474:0:99999:7:::
messagebus:*:18474:0:99999:7:::
syslog:*:18474:0:99999:7:::
_apt:*:18474:0:99999:7:::
tss:*:18474:0:99999:7:::
uuidd:*:18474:0:99999:7:::
tcpdump:*:18474:0:99999:7:::
landscape:*:18474:0:99999:7:::
pollinate:*:18474:0:99999:7:::
systemd-coredump:!!:18660::::::
ozgur:$6$Xz7PKTV.6jL5d8LD$1cb.v40r4sXbRMGiPxbygc88Lc8ubHrRo.HcQEbiWYQWKeDhy
p/Ij7q7uns6HBwWIHADA4q.I35NxqaqOikEp.:18660:0:99999:7:::
lxd:!:18660::::::
dnsmasq:*:18660:0:99999:7:::
aydin:$6$mSui/M8MyPiEqo6m$/dsahMfCR7IcdA7M/sheo1Xlm7dyaVgJG/cxmMFjwIjfgZIN2
oBLOJzfO8yHBHJ5jLKL7jcVty50dy6l8OxWU.:18663:0:99999:7:::
```

passwd dosyası kolonlara ayrılır. Sırasıyla;

Kullanıcı adı,

Parolanın şifreli hali,

Parolanızı değiştirdiğiniz gün ile 1 Ocak 1970 günü arasındaki gün farkıdır. Bu değer gün sayısı olarak parolanın değiştiği günü gösterir.

Parolanın değiştirilebileceği gün sayısıdır. Varsayılan değer 0'dır. Bu şekilde kullanıcı istediği zaman parolasını değiştirebilir. Bir gün sayısı atarsanız parola değişikliği için en son parola değiştirdiği tarihten atadığınız gün sayısı kadar zaman geçmesi gerekir.

Parolanın değiştirilmesinin zorunlu kalınacağı gün sayısıdır.

Parolanın sona ermesinden önce kullanıcının uyarılacağı gün sayısıdır. Parola değişim süresi 10 kala kullanıcıya şifre değiştirmesini hatırlatmak için kullanılır.

Parolanın sona ermesinden sonra hesabın devre dışı bırakılacağı gün sayısıdır. Kullanıcı parola değişim süresini dikkate almadan şifresini değiştirmedi. Belirlenen gün sayısı sonra hesabı devredışı edilir.

Hesabın devre dışı bırakılacağı gün sayısıdır.

**passwd username** ile kullanıcıya parola atanır.

```
root@ubuntu:/# passwd hasan
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully
```

Bir kullanıcının hesabı **-l** ile kilitlenebilir. Kilitlenen hesaba giriş yapılamaz. **-u** ile kilit kaldırılır. Kilitlenen hesabın /etc/shadow klasöründeki şifre bölümünün başına ! işareti getirilir. Kilitleme işlemi bir nevi parola değişimi ile yapılır.

```
root@ubuntu:/# passwd -l hasan
passwd: password expiry information changed.
root@ubuntu:/# cat /etc/shadow | grep -i hasan
hasan:!$6$nSgwjGT84lpGU6xF$PG1fMqkPhc/chT8VzVLZ8oA1FbRTPEaX79iF.Skl/O6m93w.
1mwvk1f.zf/PZQClEfZWdT/uWhGu.TOn2oCac1:18665:0:99999:7:::
root@ubuntu:/# passwd -u hasan
passwd: password expiry information changed.
root@ubuntu:/# cat /etc/shadow | grep -i hasan
hasan:$6$nSgwjGT84lpGU6xF$PG1fMqkPhc/chT8VzVLZ8oA1FbRTPEaX79iF.Skl/O6m93w.1
mwvk1f.zf/PZQClEfZWdT/uWhGu.TOn2oCac1:18665:0:99999:7:::
```

**chage** komutu parola polikası ilgili bilgileri görüntülemenizi ve değişiklikler yapmanızı sağlar. Aynı değişiklikleri shadow dosyasını manuel olarak düzenleyerek de yapabilirsiniz. Bu komut ile çalışmadan önce shadow dosyanızın yedeğini almakta fayda var. Yanlışlıkla bütün kullanıcıların (root, system, user) parola politikalarını aynı yaparak istenmeyen durumlara yol açabilirsiniz.

```
root@ubuntu:~# chage -l ahmet
Last password change                                    : Feb 07, 2021
Password expires                                        : never
Password inactive                                       : never
Account expires                                         : never
Minimum number of days between password change          : 0
Maximum number of days between password change          : 99999
Number of days of warning before password expires       : 7
root@ubuntu:~# chage -M 30 ahmet #Parolanın expire olma süresi
root@ubuntu:~# chage -l ahmet
Last password change                                    : Feb 07, 2021
Password expires                                        : Mar 09, 2021
Password inactive                                       : never
Account expires                                         : never
Minimum number of days between password change          : 0
Maximum number of days between password change          : 30
Number of days of warning before password expires       : 7
root@ubuntu:~# chage -I 10 ahmet #Expire süresinden sonra parolanın devredışı kalma süresi
root@ubuntu:~# chage -l ahmet
Last password change                                    : Feb 07, 2021
Password expires                                        : Mar 09, 2021
Password inactive                                       : Mar 19, 2021
Account expires                                         : never
Minimum number of days between password change          : 0
Maximum number of days between password change          : 30
Number of days of warning before password expires       : 7
root@ubuntu:~# chage -E "2021-06-15" ahmet #Hesabın expire olacağı zaman
root@ubuntu:~# chage -l ahmet
Last password change                                    : Feb 07, 2021
Password expires                                        : Mar 09, 2021
Password inactive                                       : Mar 19, 2021
Account expires                                         : Jun 15, 2021
Minimum number of days between password change          : 0
Maximum number of days between password change          : 30
Number of days of warning before password expires       : 7
root@ubuntu:~# chage -W 5 ahmet #Expire süresinden önce uyarının başlayacağı gün sayısı
root@ubuntu:~# chage -l ahmet
Last password change                                    : Feb 07, 2021
Password expires                                        : Mar 09, 2021
Password inactive                                       : Mar 19, 2021
Account expires                                         : Jun 15, 2021
Minimum number of days between password change          : 0
Maximum number of days between password change          : 30
Number of days of warning before password expires       : 5
```

## Parola Yönetimi için PAM Modülü Kullanımı

Her ne kadar passwd içersinde belirli ayarları yapıyor olsakta parolaların daha karmaşık olması için PAM modülü kullanılabilir. PAM modülü, parola değişimi, expire süresi gibi ayarların yapılmasına da izin verir. PAM modülünü kullanmak için yüklenmelidir.

**apt -y install libpam-pwquality**

PAM modülü parola yönetimi için temel olarak 2 farklı dosyaya sahiptir.

**/etc/login.defs** dosyası ile parolanın sona erme süresi (PASS_MAX_DAYS), sona erme süresinden önceki hatırlatılacak gün sayısı (PASS_WARN_AGE) ve parolanın kullanılabileceği gün sayısı (PASS_MIN_DAYS) gibi ayarlar yapılır. Yine bu ayarların uygulanacağı kullanıcı UID değerleri de bu dosyada belirtilir.

```
# Password aging controls:
#
#       PASS_MAX_DAYS   Maximum number of days a passwo
#       PASS_MIN_DAYS   Minimum number of days allowed b
#       PASS_WARN_AGE   Number of days warning given bef
#
PASS_MAX_DAYS   99999
PASS_MIN_DAYS   0
PASS_WARN_AGE   7

#
# Min/max values for automatic uid selection in useradd
#
UID_MIN                  1000
UID_MAX                 60000
```

**/etc/security/pwquality.conf** dosyası ile kullanıcılara karmaşık parolalar oluşturmasını sağlamak için parola uzunluğu, sayısı ve harf sayısı, parolanın içermeyeceği karakterler gibi yapılandırmalar yapılabilir.

| Değişken | Açıklama |
|---|---|
| **usercheck=1** | Parola için kullanıcı isminin kontrolünü yapar |
| **maxrepeat=1** | Yeni şifrede kullanılabilecek ardışık karakter sayısı |
| **minclass=3** | Şifre içinde bulunacak minimum karakter sınıfını (Büyük, küçük harf, sayı ve özel karakterler) tanımlar. |
| **ocredit=1** | Şifrede bulunacak maksimum özel karakter sayısı |
| **ucredit=1** | Şifrede bulunacak maksimum büyük harf sayısı |
| **lcredit=1** | Şifrede bulunacak maksimum küçük harf sayısı |
| **dcredit=1** | Şifrede bulunacak maksimum rakam sayısı |
| **minlen=8** | Şifrenin minimum karakter uzunluğu |
| **difok=1** | Yeni şifrede, eski şifrenin sahip olduğu karakterlerden kullanabilme sayısı |

```
root@test:~# grep "^[^#*/;]" /etc/security/pwquality.conf
difok = 1
minlen = 8
dcredit = 3
ucredit = 1
lcredit = 3
ocredit = 1
minclass = 4
maxrepeat = 1
usercheck = 1
```

## Grup Yönetimi – groupadd, groupdel

Gruplar, kullanıcıları yönetmeyi çok daha kolay hale getirerek her kullanıcıya ayrı ayrı izin atamak zorunda kalmadan, çok sayıda kullanıcıya hızlı bir şekilde izin vermek veya iptal etmek için kullanılır. Yöneticiler gruplara dizin oluşturarak grup kullanıcılarının ortak bir alanda çalışma yapmasını kolay bir şekilde sağlayabilir.

Sistem üzerindeki gruplar /etc/group dosyasında tutulur.adm grubunda syslog ve ozgur kullanıcılarının olduğu görülür.

**cat /etc/group**

```
ozgur@ubuntu:~$ cat /etc/group
root:x:0:
daemon:x:1:
bin:x:2:
sys:x:3:
adm:x:4:syslog,ozgur
```

**groupadd** komutu grup eklemek için kullanılır.

**groupdel** komutu grup silmek için kullanılır.

**gpasswd** komutu gruba bir parola oluşturur.

**useradd -G** Kullanıcı oluştururken bir gruba kullanıcıya ekler.

**deluser** - gruptan kullanıcı silmek için kullanılır.

```
root@ubuntu:~# id ozkan
uid=1002(ozkan) gid=1005(network) groups=1005(network)
root@ubuntu:~# groupadd devops
root@ubuntu:~# usermod -G devops ozkan
root@ubuntu:~# id ozkan
uid=1002(ozkan) gid=1005(network) groups=1005(network),1006(devops)
root@ubuntu:~# deluser ozkan devops
Removing user `ozkan' from group `devops' ...
Done.
root@ubuntu:~# id ozkan
uid=1002(ozkan) gid=1005(network) groups=1005(network)
root@ubuntu:~# groupdel devops
```

## Usermod

Linux sistemlerde varolan kullanıcılar üzerinde değişiklik yapmak için kullanılan araçtır. Usermod farklı argümanlar alarak kullanıcı adı, grubu, dizini gibi bilgileri değiştirebilir.

-c argümanı ile kullanıcıya bir açıklama, -d ile dizin değişikliği ve -s ile shell özelliklerini değiştirdik.

```
root@ubuntu:~# useradd ahmet
root@ubuntu:~# cat /etc/passwd | grep ahmet
ahmet:x:1004:1008::/home/ahmet:/bin/sh
root@ubuntu:~# usermod -c "Backup Admin" -d /home/ahmet2 -s "/bin/bash" ahmet
root@ubuntu:~# cat /etc/passwd | grep ahmet
ahmet:x:1004:1008:Backup Admin:/home/ahmet2:/bin/bash
```

Kullanıcıları gruplara atarken **-g** argümanı ile birincil grubunu değiştirebilirsiniz. **-G** argümanı ile gruba atarken birincil grubu sabit kalır ve atamak istediğiniz grup ikincil olarak yer alır.

```
root@ubuntu:~# id aydin
uid=1001(aydin) gid=1004(system) groups=1004(system),1002(yeni)
root@ubuntu:~# usermod -g network aydin
root@ubuntu:~# id aydin
uid=1001(aydin) gid=1005(network) groups=1005(network),1002(yeni)
root@ubuntu:~# usermod -g network -G system aydin
root@ubuntu:~# id aydin
uid=1001(aydin) gid=1005(network) groups=1005(network),1004(system)
```

usermod -l komutu bir kullanıcının ismini değiştirmek için kullanılır. İsim değişikliği yapmadan önce kullanıcının çalıştırdığı tüm processler durdurulmalıdır. Bu değişikliği yaptığınızda kullanıcı root, ssh erişimi gibi izinleri eski kullanıcı ismi ayarlandığından bu izinleri kaybeder. Servislerin veya yetkilerin yapılandırma dosyalarını tekrar düzenlemek gerekir.

```
root@ubuntu:~# id hasan
uid=1003(hasan) gid=1007(hasan) groups=1007(hasan)
root@ubuntu:~# usermod -l hasan2 hasan
root@ubuntu:~# id hasan
id: ‘hasan’: no such user
root@ubuntu:~# id hasan2
uid=1003(hasan2) gid=1007(hasan) groups=1007(hasan)
```

Kullanıcı hesabını kilitlemek için -L , kilidi kaldırmak için -U argümanını kullanabilirsiniz.

```
root@ubuntu:~# usermod -L ahmet
root@ubuntu:~# cat /etc/shadow | grep -i ahmet
ahmet:!$6$rc9YEeWtGDynKAuV$1BIix1eBiqAhcb.lbndpsGM/.
0:99999:7:::
root@ubuntu:~# usermod -U ahmet
root@ubuntu:~# cat /etc/shadow | grep -i ahmet
ahmet:$6$rc9YEeWtGDynKAuV$1BIix1eBiqAhcb.lbndpsGM/.r
:99999:7:::
root@ubuntu:~#
```

## Sudo – Sudoers File

sudo komutu bir komutu execute etme yetkisi ile (kill, mount, adduser gibi) çalıştırmak için kullanılır. Bu komut ile root olarak sisteme login olmanıza veya root kullanıcısının sisteme login olması için erişim izini vermenize gerek kalmaz.

Ancak sudo komutunu normal bir kullanıcı kullanırsa komut hata vererek işlem gerçekleşmeyecek ve bu işlem sistem loglarına düşecektir. Bunun nedeni kullanıcının root yetkisine sahip olmamasıdır.

```
$ whoami
hasan
$ apt update
Reading package lists... Done
E: Could not open lock file /var/lib/apt/lists/lock - open (13: Permission denied)
E: Unable to lock directory /var/lib/apt/lists/
W: Problem unlinking the file /var/cache/apt/pkgcache.bin - RemoveCaches (13: Permission denied)
W: Problem unlinking the file /var/cache/apt/srcpkgcache.bin - RemoveCaches (13: Permission denied)
```

Bir kullanıcı sudo komutunu girdiğinde sistem sudoers dosyasını kontrol ederek komutu çalıştıran kullanıcının yetkilerine bakar. Eğer yetki varsa parola sorar ve işlemi gerçekleştirir.

```
ozgur@ubuntu:~$ sudo apt update
[sudo] password for ozgur:
Hit:1 http://tr.archive.ubuntu.com/ubuntu focal InRelease
Hit:2 http://tr.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates InRelease
Hit:3 http://tr.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports InRelease
Hit:4 http://tr.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-security InRelease
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
89 packages can be upgraded. Run 'apt list --upgradable' to see them.
```

Sudo ile bir kullanıcının işlem yapabilmesi için sudoers dosyası içinden kullanıcıya yetki verilmelidir. Kısaca bu dosya kullanıcının çalıştırabileceği komutların listesidir.

Sudoers içindeki tanımlamalar Alias'lar yardımıyla yapılır. Alias'lar birden çok girdiyi depolayabilen değişkenlerdir. User, Runas, Host ve Cmnd Alias olarak 4 çeşitlerdir.

User_Alias SYSTEM = hasan, ahmet veya User_Alias SOFTWARE = mehmet, aylin

Runas_Alias OPR = root, admin veya Runas_Alias DB = mysql, sybase

Host_Alias ITNET = 192.168.1.0/24 veya Host_Alias CNET = 192.168.2.0/25

Cmnd_Alias DISK = /usr/bin/mount, /usr/sbin/fdisk, /usr/sbin/mkfs

Sudoers dosyasında olup olmadığınızı ve çalıştırabileceğiniz komutları kontrol etmek için **sudo -l** komutu kullanılır.

```
ozgur@test:~$ sudo -l
Matching Defaults entries for ozgur on test:
    env_reset, mail_badpass,
    secure_path=/usr/local/sbin\:/usr/local/bin\:/usr/sbin\:/usr/bin\:/sbin\:/bin\:/snap/bin

User ozgur may run the following commands on test:
    (ALL : ALL) ALL
```

Eğer kullanıcı sudoers içinde  değilse bir uyarı mesajıyla komut sonlandırılır.

```
$ sudo -l
[sudo] password for ozkan:
Sorry, user ozkan may not run sudo on test.
```

sudoers dosyasına erişim sağlamak için **sudo visudo** veya **nano /etc/sudoers** komutlarını kullanabilirsiniz. Bu dosyada basit olarak ozgur kullanıcısına bütün yetkileri verdik.

```
  GNU nano 4.8                                  /etc/sudoers
#
# This file MUST be edited with the 'visudo' command as root.
#
# Please consider adding local content in /etc/sudoers.d/ instead of
# directly modifying this file.
#
# See the man page for details on how to write a sudoers file.
#
Defaults        env_reset
Defaults        mail_badpass
Defaults        secure_path="/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/usr/sbin:/usr/bin:/sbin:/bin:/snap/bin"

# Host alias specification

# User alias specification

# Cmnd alias specification

# User privilege specification
root    ALL=(ALL:ALL) ALL
ozgur   ALL=(ALL:ALL) ALL
#hasan  ALL=(ALL:ALL) ALL
#aydin   ALL=(ALL:ALL) ALL
#ozkan   ALL=(ALL:ALL) ALL
# Members of the admin group may gain root privileges
%admin ALL=(ALL) ALL

# Allow members of group sudo to execute any command
%sudo   ALL=(ALL:ALL) ALL

# See sudoers(5) for more information on "#include" directives:

#includedir /etc/sudoers.d
```

root ALL=(ALL:ALL) ALL – Kullanıcı adı

root ALL=(ALL:ALL) ALL – Sunucunun tamamındaki yetkilendirme

root ALL=(ALL:ALL) ALL – Kullanıcıları tanımlar.

root ALL=(ALL:ALL) ALL – Grupları  tanımlar.

root ALL=(ALL:ALL) ALL – Komutlarının tamamını tanımlar.

Sudoers içindeki satırı yorumlayacak olursak root kullanıcısı hostun tamamında bütün komutları çalıştırır.

Aliasları satır içindeki 4 alana tanımlayarak izinler sağlayabiliriz. Örneği sistem departmanı için ADMIN isimli bir Alias oluşturduk. Komutlar içinde SRV isimli bir Alias oluşturduk. İzin tanımlayacağımız bölümde kullanıcı kısmına ADMIN ve komut kısmına SRV yazarsak yazdığımız kural ADMIN Alias'ı içindeki tüm kullanıcılar için geçerli olarak SRV içindeki komutları çalıştırmalarını sağlayacaktır.

```
Cmnd_Alias SRV = /sbin/service
User_Alias ADMIN = ozkan

ADMIN ALL=(ALL) SRV
```

Sudoers dosyası içinde en alt satıra %**wheel ALL=(ALL:ALL) NOPASSWD: ALL** şeklin bir satır eklersek bu gruba atanan kullanıcılar şifre girmeden bütün komutları çalıştırabilir. wheel grubu Centos sunucularda kullanılan bir gruptur. Ancak wheel burada bizim için sadece grubun ismidir. Kullanıcıları sudo grubuna da ekleyebilirsiniz.

```
root@ubuntu:~# sudo usermod -aG sudo ozkan
root@ubuntu:~# id ozkan
uid=1002(ozkan) gid=1005(network) groups=1005(network),27(sudo),1006(devops)
```

Aynı şekilde bir kullanıcının şifre girmemesini istersek kullanıcı satırının en sonundaki ALL'dan önce **NOPASSWD**: argümanını yazmamız gerekir.

Kullanıcılara her zaman bütün yetkiler verilmez. Sadece belirli kaynaklar için root yetkisi verilebilir. Hasan kullanıcısı normal bir kullanıcı ve sudo netplan apply komutu ile networkü restart etmek istiyorum. Sudoers dosyasında hasan yok şeklinde uyarı alıyorum.

```
$ sudo netplan apply
[sudo] password for hasan:
hasan is not in the sudoers file.  This incident will be reported.
```

Ardından hasan kullanıcısını sudo netplan apply komutunu çalıştırması için sudoers dosyasına ekliyoruz.

```
hasan   ALL=(ALL:ALL) NOPASSWD: /usr/sbin/netplan apply
```

Komutu tekrar çalıştırdığımızda hasan kullanıcısı şifre girmeden servisi restart edebiliyor.

```
$ sudo netplan apply
[sudo] password for hasan:
hasan is not in the sudoers file.  This incident will be reported.
$ sudo netplan apply
$
```

hasan ALL=(ALL:ALL) /usr/bin/mount, /usr/sbin/ifconfig gibi bir satırla sadece belirli komutlar için kullanıcılara izinler tanımlayabilirsiniz.

```
root    ALL=(ALL:ALL) ALL
ozkan   ALL=(ALL:ALL) /sbin/fdisk
ahmet   ALL=(ALL:ALL) /usr/bin/systemctl restart sshd
```

Sudo –l komutuyla ozkan kullanıcısının yetkilerine baktığımızda sadece fdisk komutunu çalıştırabileceği görünüyor.

```
$ sudo -l
Matching Defaults entries for ozkan on test:
    env_reset, mail_badpass,
    secure_path=/usr/local/sbin\:/usr/local/bin\:/usr/sbin\:/usr/bin\:/sbin\:/bin\:/snap/bin

User ozkan may run the following commands on test:
    (ALL : ALL) /sbin/fdisk
```

Yetki verilen komutları çalıştırmadan önce sudoers içerisinde kullanıcı satırındaki komut tanımlarının başına NOPASSWD: yazarsak kullanıcı şifre girmeden komutları çalıştırabilir.

# 8 - İŞLEM(PROCESS) YÖNETİMİ

## İşlem Yönetimini Anlama -ps

Linux sunucuda iki tip işlem gerçekleşir. Bunlardan bir tanesi shell'den (komut satırından) kullanıcı tarafından komutlarla başlatılan işlemler diğeri ise sunucu başladığında root yetkisiyle arka planda çalışan işlemlerdir. Bir işlem başlatıldığında aynı anda bu işleme bağlı bir çok iş parçacığı (thread) çalışmaya başlar. Linux sistemler bu işlemleri ve iş parçacıkları yönetmek için çeşitli araçlara sahiptir.

Bu araçlarla hem işlemlerin takibi yapılırken hem de kullandığı kaynakların durumları gözlemlenir. Kritik durumlarda işlemlere müdahale edilerek sunucunun stabil çalışması sağlanır.

İşlemlerin takibi için **ps (Process)** komutu kullanılır. **ps** aldığı argümanlarla çeşitli çıktılar vererek sistem yöneticilerine kolaylıklar sağlar.

**ps -a** komutu ile sunucuya yapılan tüm bağlantılar görüntülenir.

```
ozgur@ubuntu:~$ ps -a
    PID TTY          TIME CMD
    901 tty1     00:00:00 bash
   1419 pts/0    00:00:00 ps
```

**ps –e** komutu işlem listesi gösterilir.

```
ozgur@ubuntu:~$ ps -e
    PID TTY          TIME CMD
      1 ?        00:00:07 systemd
      2 ?        00:00:00 kthreadd
      3 ?        00:00:00 rcu_gp
      4 ?        00:00:00 rcu_par_gp
      6 ?        00:00:00 kworker/0:0H-kblockd
```

**ps -aux** işlem listesini detaylandırır.

```
ozgur@ubuntu:~$ ps -aux
USER         PID %CPU %MEM    VSZ   RSS TTY      STAT START   TIME COMMAND
root           1  0.0  1.2 103348 12856 ?        Ss   12:54   0:07 /sbin/init maybe-ubiquity
root           2  0.0  0.0      0     0 ?        S    12:54   0:00 [kthreadd]
root           3  0.0  0.0      0     0 ?        I<   12:54   0:00 [rcu_gp]
root           4  0.0  0.0      0     0 ?        I<   12:54   0:00 [rcu_par_gp]
root           6  0.0  0.0      0     0 ?        I<   12:54   0:00 [kworker/0:0H-kblockd]
```

**USER :** İşlemi çalıştıran kullanıcıyı gösterir.

**PID (Process ID) :** İşlemin ID'sidir. İşlemi durdurup, başlatmak ve takip etmek için bu ID kullanılır.

**%CPU :** İşlemci kullanım miktarını gösterir.

**%MEM :** Bellek kullanım miktarını gösterir.

**VSZ (Virtual Memory Size) :** İşlemin erişebileceği bellek miktarıdır.

**RSS (Resident Set Size) :** İşleme atanan bellek miktarıdır.

**TTY :** İşlemin gerçekleştiği terminal tipini gösterir.

**STAT (Status) :** İşlemin durumunu gösterir.

**TIME :** İşlemin CPU kullanım süresini gösterir.

**COMMAND :** İşlemin kendisini gösterir.

**ps -ao user,comm,pid,%cpu** komutunda -o argümanı ile ekran çıktısı özelleştirilir.

```
ozgur@ubuntu:~$ ps -ao user,comm,pid,%cpu
USER     COMMAND            PID %CPU
ozgur    bash               901  0.0
ozgur    ps                1428  0.0
ozgur@ubuntu:~$ ^C
ozgur@ubuntu:~$
```

**ps –ef|less** komutuyla bir PID'nin Parent PID numarasını görebilirsiniz.

```
ozgur@ubuntu:~$ ps -ef|less
UID          PID    PPID  C STIME TTY          TIME CMD
root           1       0  0 12:54 ?        00:00:07 /sbin/init maybe-ubiquity
root           2       0  0 12:54 ?        00:00:00 [kthreadd]
root           3       2  0 12:54 ?        00:00:00 [rcu_gp]
root           4       2  0 12:54 ?        00:00:00 [rcu_par_gp]
root           6       2  0 12:54 ?        00:00:00 [kworker/0:0H-kblockd]
root           8       2  0 12:54 ?        00:00:00 [mm_percpu_wq]
```

PPID ile izlediğiniz işlemin hangi işlem tarafından çalıştırıldığını görebilirsiniz. Ozgur kullanıcısı 1762 PID'li bir işlem gerçekleştiriyor ve bu işlemin PPID'si 1128. PID'si 1128 olan işlemi takip edersek PPID'si 1127 olan bir işlem tarafından çalıştırıldığı görülüyor. PID'si 1127 olan işlemi takip edersek 1047 PPID'li sshd servisi tarafından çalıştırıldığı görülüyor. Bu şekilde takip edildiğinde PPID'si 1 olan ve root tarafından çalıştırılan sshd servisine ulaşmış oluyoruz. Bu şekilde işlemleri takip ederek hangi servisi hangi servisle ilişkisi olduğunu bulabiliriz.

```
root         611       1  0 12:55 ?        00:00:00 sshd: /usr/sbin/sshd -D [listener] 0 of 10-100 start
ups
root         616       1  0 12:55 ?        00:00:00 /usr/bin/python3 /usr/share/unattended-upgrades/unat
tended-upgrade-shutdown --wait-for-signal
root         617       1  0 12:55 ?        00:00:00 /usr/lib/policykit-1/polkitd --no-debug
root         624       1  0 12:55 ?        00:00:00 nginx: master process /usr/sbin/nginx -g daemon on;
master_process on;
www-data     625     624  0 12:55 ?        00:00:00 nginx: worker process
ozgur        889       1  0 12:59 ?        00:00:00 /lib/systemd/systemd --user
ozgur        896     889  0 12:59 ?        00:00:00 (sd-pam)
ozgur        901     606  0 12:59 tty1     00:00:00 -bash
root        1046       2  0 13:00 ?        00:02:13 [kworker/0:0-events]
root        1047     611  0 13:00 ?        00:00:00 sshd: ozgur [priv]
ozgur       1127    1047  0 13:01 ?        00:00:06 sshd: ozgur@pts/0
ozgur       1128    1127  0 13:01 pts/0    00:00:00 -bash
root        1733       2  0 17:28 ?        00:00:00 [kworker/0:2]
root        1746       2  0 17:47 ?        00:00:00 [kworker/u2:2-events_unbound]
root        1747       2  0 17:53 ?        00:00:00 [kworker/u2:1-events_power_efficient]
root        1760       2  0 17:58 ?        00:00:00 [kworker/u2:0-events_power_efficient]
ozgur       1761    1128  0 17:58 pts/0    00:00:00 ps -ef
ozgur       1762    1128  0 17:58 pts/0    00:00:00 less
```

**ps aux --sort =-%pid** komutu ile çıktıları belirli bir sıraya göre listeleyebilirsiniz. Örnek çıktıda işlem sırasına göre bir çıktı aldık. Ancak **-%cpu** veya **-%mem** değerlerine göre alacağımız çıktılarla kaynakları en çok hangi uygulamaların tükettiğini görebiliriz.

```
ozgur@ubuntu:~$ ps -aux --sort=-pid
USER         PID %CPU %MEM    VSZ   RSS TTY      STAT START   TIME COMMAND
ozgur       1706  0.0  0.3   9216  3676 pts/0    R+   17:19   0:00 ps -aux --sort=-pid
ozgur       1681  0.0  0.5   8276  5296 pts/1    Ss+  17:17   0:00 -bash
ozgur       1680  0.0  0.6  13920  6152 ?        S    17:17   0:00 sshd: ozgur@pts/1
root        1535  0.0  0.9  13920  9148 ?        Ss   17:16   0:00 sshd: ozgur [priv]
root        1514  0.0  0.0      0     0 ?        I    17:13   0:00 [kworker/u2:1-events_power_efficient]
root        1512  0.0  0.0      0     0 ?        I    17:03   0:00 [kworker/u2:0-events_unbound]
```

**ps aux | grep ozgur** komutu ile bir kullanıcının çalıştırdığı işlemleri takip edebiliriz.

```
ozgur@ubuntu:~$ ps aux | grep ozgur
ozgur         889  0.0  0.9  18668  9904 ?        Ss   12:59   0:00 /lib/systemd/systemd --user
ozgur         896  0.0  0.3 103212  3380 ?        S    12:59   0:00 (sd-pam)
ozgur         901  0.0  0.5   8264  5284 tty1     S+   12:59   0:00 -bash
root         1047  0.0  0.9  13928  9104 ?        Ss   13:00   0:00 sshd: ozgur [priv]
ozgur        1127  0.0  0.6  13928  6096 ?        S    13:01   0:06 sshd: ozgur@pts/0
ozgur        1128  0.0  0.5   8408  5536 pts/0    Ss   13:01   0:00 -bash
ozgur        1765  0.0  0.3   8876  3504 pts/0    R+   18:09   0:00 ps aux
ozgur        1766  0.0  0.0   6432   736 pts/0    S+   18:09   0:00 grep --color=auto ozgur
```

STAT kolonundaki harf değerleri işlemin durumu hakkında bize bilgi verir.

**D** Uykuda olan işlemler

**R** Çalışan İşlemler

**S** Çalışmak için bir işlemin tamamlanmasını beklerken uykuda olan işlemler

**T** Durmuş olan işlemler

**X** Ölmüş olan işlemler

**Z** Zombi işlemler

STAT kolunundaki harflerin yanındaki ikinci değerler (BSD Format)

**<** Öncelikli İşlem

**N** Düşük öncelikli İşlem

**s** Oturum lideridir. Oturumdaki ilk süreç anlamına da gelir.

**l** Çoklu işlem

**+** Ön yüzde çalışan işlem.

*Adı geçmişken Zombie Process, yürütülmesi tamamlanan ancak hala bir giriş için bekleyen ve sistem tarafından sonlandırılamayan işlemlerdir. Eğer zombie process'ler sisteminizde fazla ise bu diğer process'lerin çalışmasına engel olacaktır. Bu nedenle zombie process'lerin tespit edilip **kill -s SIGCHLD PID** ile öldürülmeleri gerekir*.

## Foreground ve Background İşlemleri

Kullanıcı tarafından çalıştırılan her işlem **foreground** işlemidir. Klavyeden komutu gönderip ekrandan çıktısı alıp ön yüzde gerçekleştirdiğimiz işlemler de diyebiliriz.

**Background**, kullanıcı tarafından komut satırında herhangi bir işlem yapmadan çalışan işlemlerdir. Eğer bir background işleminde klavyede bir işlem gerçekleşmesi gerekiyorsa bekler. Background işlemlerin avantajı arka planda çalışarak kullanıcının başka bir komut girmek için işlemin tamamlanmasını beklememesidir.

Bir işlemi arka planda çalıştırmak için komut sonuna & işareti koyulur. & işareti ile bir komutu çalıştırdığınızda çıktı olarak bir PID verilir. Bu PID ile işlemi takip edebilir veya **fg** komutuyla işlemi ön yüze alabilirsiniz.

Örneğimizde test.txt isimli dosyaya her saniyede bir Linux yazması için & işareti ile arka planda bir döngü başlattık. Ekrana, bu işlemin PID numarası yazıldı. İşlemi **fg (foreground)** komutu ile önyüze aldık. Bu işlem devam ederken aynı oturumla herhangi bir işlem yapmamız mümkün değil. Ctrl+Z ile işlemi durduruyorum. ps aux komutuyla 1799 PID'li işlemin durumuna baktığımızda S+ ibaresini görüyoruz. Bu, ön yüzde çalışıp uykuda olan bir

işlem anlamındadır. fg komutu ile tekrar işlemi ön yüze alıp Ctrl+C ile işlemi tamamen durduruyorum. Jobs komutu ile kontrol ettiğimde arka planda çalışan bir işin olmadığı görülüyor.

```
ozgur@ubuntu:~$ (while true; do echo -n "Linux " >> test.txt; sleep 1; done)&
[1] 1799
ozgur@ubuntu:~$ fg
( while true; do
    echo -n "Linux " >> test.txt; sleep 1;
done )
^Z
[1]+  Stopped                 ( while true; do
    echo -n "Linux " >> test.txt; sleep 1;
done )
ozgur@ubuntu:~$ ps -aux | grep 1799
ozgur       1799  0.0  0.3   8408  3572 pts/0    T    18:21   0:00 -bash
ozgur       1812  0.0  0.0   6300   736 pts/0    S+   18:22   0:00 grep --color=auto 1799
ozgur@ubuntu:~$ fg
( while true; do
    echo -n "Linux " >> test.txt; sleep 1;
done )
^C
ozgur@ubuntu:~$ jobs
```

## İşlem Önceliğini Ayarlama - nice, renice

Çalışan işlemleri sınırlayabilir veya diğer işlemlere göre önceliklendirerek kaynak kullanımlarını daha etkin hale getirebilirsiniz. İşlemler, öncelik değerleri 0 olarak çalıştırılırlar. nice ile işlemleri çalıştırmadan önce maksimum -20 (en yüksek öncelik değeri) ile minimum 19 (en düşük öncelik değeri) arasında öncelik değeri verebilirsiniz.

**sudo nice -n 7 dd if=/dev/zero of=/dev/null**

**sudo renice 11 –p 1939**

Örneğimizde işlem önceliği 7 olan dd ile diske boş veri yazılması için bir işlem başlattık. Ardından renice ile işlem önceliğini değiştirdik.

```
ozgur@ubuntu:~$ sudo nice -n 7 dd if=/dev/zero of=/dev/null &
[6] 1938
ozgur@ubuntu:~$ ps -all
F S   UID     PID    PPID  C PRI  NI ADDR SZ WCHAN  TTY          TIME CMD
4 S  1000     901     606  0  80   0 -  2066 poll_s tty1     00:00:00 bash
0 S  1000    1895    1128  0  80   0 -  1369 hrtime pts/0    00:00:00 sleep
4 S     0    1898    1128  0  80   0 -  2311 -      pts/0    00:00:00 sudo
0 S  1000    1899    1128  0  80   0 -  1369 hrtime pts/0    00:00:00 sleep
4 R     0    1900    1898 81  85   5 -  1380 -      pts/0    00:05:25 dd
4 S     0    1938    1128  0  80   0 -  2311 -      pts/0    00:00:00 sudo
4 R     0    1939    1938 33  87   7 -  1380 -      pts/0    00:00:01 dd
0 R  1000    1940    1128  0  80   0 -  2199 -      pts/0    00:00:00 ps
ozgur@ubuntu:~$ sudo renice 11 -p 1939
1939 (process ID) old priority 7, new priority 11
ozgur@ubuntu:~$ ps -all
F S   UID     PID    PPID  C PRI  NI ADDR SZ WCHAN  TTY          TIME CMD
4 S  1000     901     606  0  80   0 -  2066 poll_s tty1     00:00:00 bash
0 S  1000    1895    1128  0  80   0 -  1369 hrtime pts/0    00:00:00 sleep
4 S     0    1898    1128  0  80   0 -  2311 -      pts/0    00:00:00 sudo
0 S  1000    1899    1128  0  80   0 -  1369 hrtime pts/0    00:00:00 sleep
4 R     0    1900    1898 80  85   5 -  1380 -      pts/0    00:05:44 dd
4 S     0    1938    1128  0  80   0 -  2311 -      pts/0    00:00:00 sudo
4 R     0    1939    1938 36  91  11 -  1380 -      pts/0    00:00:12 dd
0 R  1000    1943    1128  0  80   0 -  2199 -      pts/0    00:00:00 ps
```

## İşlem Sonlandırma - kill, killall

**kill** komutu ile çalışan işlemleri sonlandırmak için kullanılır. Sahibi olduğunuz işlemleri direk kill komutu ile sonlandırırken diğer işlemler için root yetkisine sahip bir kullanıcı olmanız gerekir.

**kill 1791**

**kill -9 1791**

Örneğimizde dd komutuyla başlattığımız işlemin PID sini bularak kill komutuyla sonlandırdık.

```
ozgur@ubuntu:~$ ps -aux | grep dd
root           2  0.0  0.0      0     0 ?        S    12:54   0:00 [kthreadd]
root          94  0.0  0.0      0     0 ?        I<   12:54   0:00 [ipv6_addrconf]
message+     555  0.0  0.4   7584  4884 ?        Ss   12:55   0:00 /usr/bin/dbus-daemon
ss=systemd: --nofork --nopidfile --systemd-activation --syslog-only
root        1898  0.0  0.4   9244  4704 pts/0    S    19:06   0:00 sudo nice -n 5 dd if=
v/null
root        1900 68.1  0.0   5520   784 pts/0    RN   19:06  26:10 dd if=/dev/zero of=/d
ozgur       1972  0.0  0.0   6432   740 pts/0    S+   19:45   0:00 grep --color=auto dd
ozgur@ubuntu:~$ sudo kill 1900
[sudo] password for ozgur:
ozgur@ubuntu:~$ ps -aux | grep dd
root           2  0.0  0.0      0     0 ?        S    12:54   0:00 [kthreadd]
root          94  0.0  0.0      0     0 ?        I<   12:54   0:00 [ipv6_addrconf]
message+     555  0.0  0.4   7584  4884 ?        Ss   12:55   0:00 /usr/bin/dbus-daemon
ss=systemd: --nofork --nopidfile --systemd-activation --syslog-only
ozgur       1976  0.0  0.0   6432   736 pts/0    S+   19:45   0:00 grep --color=auto dd
[4]-  Terminated              sudo nice -n 5 dd if=/dev/zero of=/dev/null
```

Bazen programlar kill komutunu engeller veya kabul etmezler. Bu durumlarda kill komutuna, görevi yerine getirecek sinyaller eklenir.

kill -15 Bu komut SIGTERM sinyali göndererek verilerin diske yazılıp bellek temizlendikten sonra işlemin (PID) temiz bir şekilde kapatılmasını söyler.

kill -1 Bu komut SIGHUP sinyali göndererek SIGTERM işleminde olduğu gibi işlemin sonlanmasını ve işlemin restart edilmesini söyler.

kill -2 Bu komut SIGINT sinyali gönderir. Ctrl+C kombinasyonun eşit bir sinyal göndererek işlemi sonlandırmaya çalışır.

kill -11 Bu komut SIGSEGV sinyali göndererek işlemin diske verileri yazmadan sonlanmasına neden olur. Ancak işlemin neden hatalı davrandığı ile ilgili kayıtları tutan bir dump dosyası oluşturur.

kill -9 Bu komut SIGKILL sinyali göndererek işlemin hiçbir şey yapmadan sonlanmasını sağlar. İşlem sonlandığında işleme ait hiçbir loga (işlem günlüğü) ulaşılamaz.

**killall** komutu bir kullanıcıya ait tüm işlemleri sonlandırmak için kullanılır.

**sudo killall -u username**

Örneğimizde aydin kullanıcısının işlemlerini ozgur kullanıcısıyla root yetkisi olarak durduruyoruz.

```
ozgur@ubuntu:~$ ps -aux | grep aydin
root        1989  0.0  0.8  13924  9020 ?        Ss   20:11   0:00 sshd: aydin [priv]
aydin       2001  0.3  0.9  18672  9952 ?        Ss   20:11   0:00 /lib/systemd/systemd --user
aydin       2004  0.0  0.4 104420  4576 ?        S    20:11   0:00 (sd-pam)
aydin       2137  0.3  0.6  13924  6188 ?        S    20:11   0:00 sshd: aydin@pts/1
aydin       2138  0.0  0.5   8308  5144 pts/1    Ss   20:11   0:00 -bash
aydin       2143  100  0.0   5520   788 pts/1    R+   20:11   0:15 dd if=/dev/zero of=/dev/null
ozgur       2148  0.0  0.0   6432   736 pts/0    S+   20:12   0:00 grep --color=auto aydin
ozgur@ubuntu:~$ sudo killall -u aydin
[sudo] password for ozgur:
ozgur@ubuntu:~$
ozgur@ubuntu:~$ ps -aux | grep aydin
ozgur       2163  0.0  0.0   6432   736 pts/0    S+   20:12   0:00 grep --color=auto aydin
```

# 9 - SİSTEM PERFORMANSINI GÖRÜNTÜLEME

Sistem performansını takip etmek sistem yöneticileri için önemli bir görevdir. Günümüzde birçok yapı sunucularının performans değerlerini çeşitli monitoring araçlarıyla takip etse de anlık olarak sunucu içerisinden yapmamız gereken kontroller olabilir. Linux sunucular için top aracı en iyi araçlardan biridir.

## Performans Ölçüm Araçları – top, free, watch, vmstat, htop, sysstat

**top** aracı bütün Linux sistemlerin vazgeçilmez performas görüntüleme aracıdır. Top gerçek zamanlı olarak sunucu içindeki bütün olandan bitenden haberdadır.

top aracı adı üstünde top komutu ile çalışır. Top komutu foreground yani ön yüzde çalışan bir komuttur. Top ile performansa bakarken eğer işlem de yapmak isterseniz ikinci bir oturum daha başlatmanız gerekir. Top işlem listesini ekrana getirirken en çok kaynak kullanımından en az kaynak kullanımına göre işlemleri sıralayıp ekrana getirir.

```
top - 23:39:37 up  1:14,  2 users,  load average: 0.00, 0.00, 0.00
Tasks:  99 total,   1 running,  98 sleeping,   0 stopped,   0 zombie
%Cpu(s):  0.0 us,  0.3 sy,  0.0 ni, 99.3 id,  0.0 wa,  0.0 hi,  0.3 si,  0.0 st
MiB Mem :    981.3 total,    532.7 free,    140.6 used,    308.0 buff/cache
MiB Swap:   1962.0 total,   1962.0 free,      0.0 used.    692.9 avail Mem

    PID USER      PR  NI    VIRT    RES    SHR S  %CPU  %MEM     TIME+ COMMAND
   1068 root      20   0       0      0      0 I   0.7   0.0   0:24.62 kworker/0:0-events
   1042 ozgur     20   0   13928   6220   4732 S   0.3   0.6   0:08.30 sshd
      1 root      20   0  102000  11760   8668 S   0.0   1.2   0:05.95 systemd
      2 root      20   0       0      0      0 S   0.0   0.0   0:00.00 kthreadd
```

1 nci sırada sunucunun ne zaman açıldığı ve ne kadar süredir açık olduğu görülür. Hemen yanında sisteme login olmuş kullanıcı sayısı ve load average bilgileri yer alır.

Load average sırasıyla sunucunun son 1, 5 ve 15 dakikadaki yüzde cinsinde yük miktarını gösterir. Soldan başlayacak olursak ortalama yük miktarı aşağıdaki gibi olur.

Son 1 dakikada 0.01 = %1

Son 5 dakikada 0.14 = %14

Son 15 dakikada 0.12 = %12

2 nci sırada toplam çalışan görev sayısı ve çalışan görevlerin durumları görüntülenir.

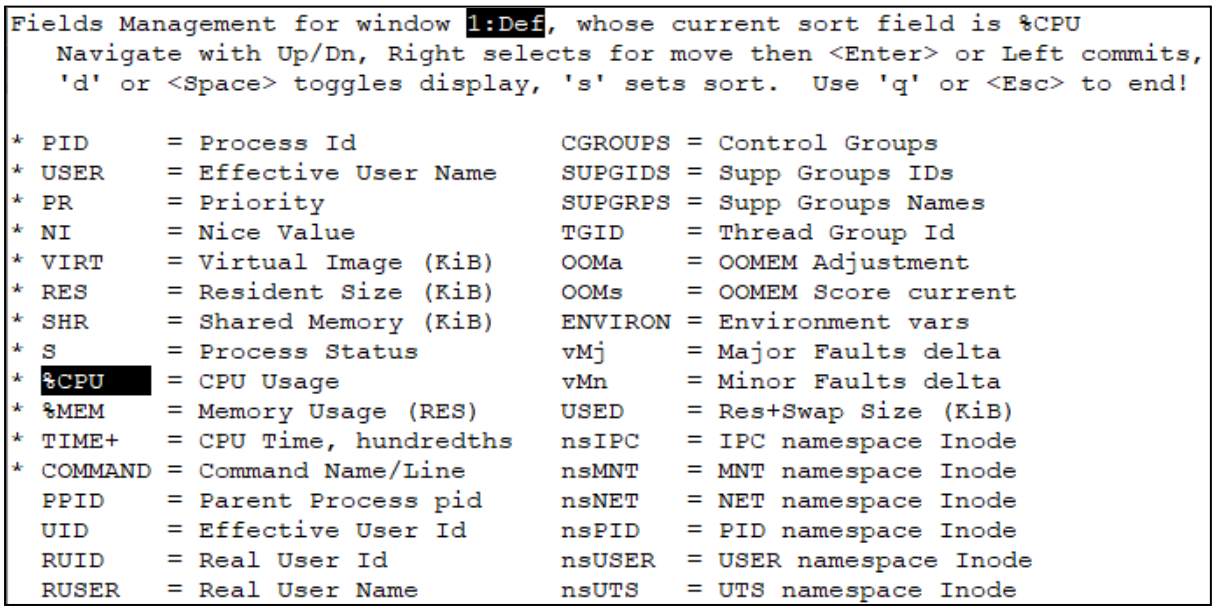
3 nci sırada işlemci performans göstergeleri (indicator) yer alır. Kısaltmaların anlamları;

| Gösterge | Açıklaması |
|---|---|
| **us** | Kullanıcıların çalıştırdığı işlemlerin yüzdesi |
| **sy** | Kernel mode'da sistem çağrıları ve driver erişimleri için harcanan süre. |
| **ni** | Öncelik verilen işlemler için harcanan zamanın yüzdesi |
| **id** | İşlemcinin boşta geçirdiği sürenin yüzdesi |

| | |
|---|---|
| **wa** | İşlemcinin disk istekleri için beklediği süredir. Yüksek değerler düşük storage performansını işaret eder. |
| **hi** | İşlemcinin donanım kesintileri için harcadığı süredir. Bu değerin yüksek olması donanım tarafında problemlerin olduğunun göstergesidir. |
| **si** | İşlemcinin yazılım tarafındaki kesintiler için harcadığı süredir. Bu değerin yüksek olması yazılım tarafında problemlerin olduğunu gösterir. |
| **st** | Eğer bir sanallaştırma ortamınız varsa buradaki değer sanal sunucuların kullanım yüzdesini gösterir. |

4 ncü ve 5 nci sıra, sırasıyla fiziksel ve sanal (swap) bellek kullanımlarını gösterir.

top çalıştıktan sonra f tuşuna basarsanız top çıktısındaki işlem görünüm kolonlarını değiştirebilirsiniz. Klavyenin yön tuşları ile göstermek veya kaldırmak istediğiniz alanı boşluk tuşuyla işaretlemeniz yeterlidir. Bu ekrandaki düzenleme tamamen sistem yöneticilerinin kendi ihtiyaçlarına göre yapılmalıdır.




**free** komutu bellek kullanımıyla ilgili bilgiler verir. Mem fiziksel bellek, Swap ise Virtual Bellek miktarını gösterir. free komutu ile çeşitli argümanlar kullanarak miktarların farklı ölçü birimleriyle gösterilmesi sağlanabilir.

```
ozgur@ubuntu:~$ free --mega
              total        used        free      shared  buff/cache   available
Mem:           1028         152         559           1         316         721
Swap:          2057           0        2057
ozgur@ubuntu:~$ free -t
              total        used        free      shared  buff/cache   available
Mem:        1004848      145508      550032        1052      309308      708168
Swap:       2009084           0     2009084
Total:      3013932      145508     2559116
ozgur@ubuntu:~$ free -tm
              total        used        free      shared  buff/cache   available
Mem:            981         142         537           1         302         691
Swap:          1961           0        1961
Total:         2943         142        2499
ozgur@ubuntu:~$ free -m
              total        used        free      shared  buff/cache   available
Mem:            981         142         537           1         302         691
Swap:          1961           0        1961
```

**watch free** komutu da bellek kullanımıyla ilgili bilgiler verir.

```
Every 2.0s: free                                  ubuntu: Sat Feb  6 23:22:52 2021

              total        used        free      shared  buff/cache   available
Mem:        1004848      145672      549808        1052      309368      708008
Swap:       2009084           0     2009084
```

**vmstat** ise diğer bir yararlı komuttur. Sunucunun en son reboot ettiği zamandan itibaren ortalama bellek, I/O ve CPU kullanımlarını raporlar.

```
ozgur@ubuntu:~$ vmstat
procs -----------memory---------- ---swap-- -----io---- -system-- ------cpu-----
 r  b   swpd   free   buff  cache   si   so    bi    bo   in   cs us sy id wa st
 1  0      0 549816  34100 275320    0    0    68     5   35   78  0  2 98  0  0
```

Ayrıca zaman aralıkları belirleyerek istenilen sayıda örnek toplayıp karşılaştırmalı bir rapor da alabilirsiniz. Vmstat 5 5 in anlamı her 5 saniye bir olmak üzere 5 adet örnek topla.

```
ozgur@ubuntu:~$ vmstat 5 5
procs -----------memory---------- ---swap-- -----io---- -system-- ------cpu-----
 r  b   swpd   free   buff  cache   si   so    bi    bo   in   cs us sy id wa st
 2  0      0 542648  34152 280688    0    0    65     5   34   75  0  1 98  0  0
 0  0      0 542640  34152 280688    0    0     0     0   20   30  0  0 100  0  0
 0  0      0 544152  34152 280688    0    0     0     0   19   29  0  0 100  0  0
 0  0      0 544152  34152 280688    0    0     0     0   18   28  0  0 100  0  0
 0  0      0 544152  34152 280688    0    0     0     0   19   31  0  0 100  0  0
```

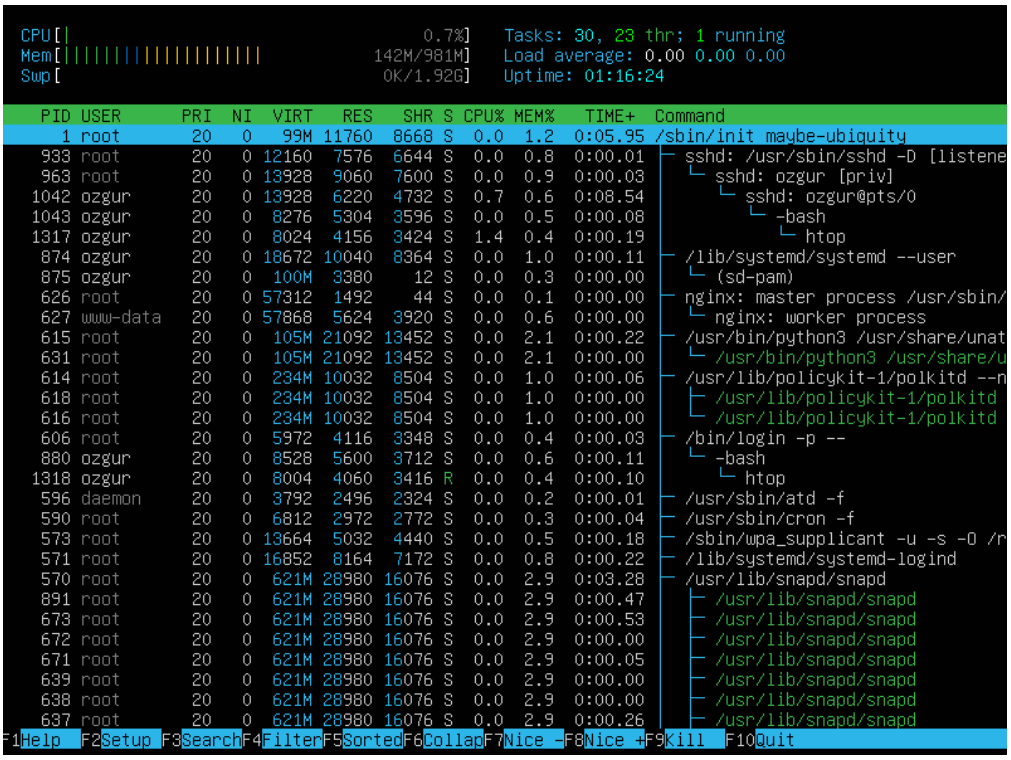
**htop** ise top ‘a nazaran daha renkli ve ek özellikleri olan bir araçtır. Ancak temel olarak top ile aynı bilgileri verir.

F5 tuşuna bastığınızda işlemlerin ağaç yapısındaki görüntüsünü elde edersiniz. Bu çalışan işlemin kök dizinine kadar gitmenize izin verir.

F6 ile ekranda gösterilen kolonlara göre işlemleri sıraya dizebilirsiniz.

F9 ile belirlediğiniz işlemi sonlandırabilirsiniz.

F10 ile htop’dan çıkabilirsiniz.



**iostat ve pidstat**

iostat ve pidstat araçlarını kullanmak için sunucunuzda sysstat aracının yüklü olması gerekiyor. Systat sistem performansını monitor eden shell'de çalışan en iyi monitoring araçlarından bir tanesidir. Disk bölümlerinin giriş çıkış istatistiklerini (I/O), process'lerin kaynak kullanımlarını ve sistemdeki tüm olayları toplayıp raporlayabilir.

Eğer yüklü değilse **apt install sysstat** komutuyla yükleyebilirsiniz.

```
root@ubuntu:~# apt install sysstat
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following additional packages will be installed:
  libsensors-config libsensors5
Suggested packages:
  lm-sensors isag
The following NEW packages will be installed:
```

**iostat** komutuyla CPU ve disk okuma yazma hızlarını görebiliyoruz. idle bölümü boşta duran CPU kaynağını gösteriyor. Bu sanal sunucu için 2 CPU kaynak kullanmışız. Buradan çıkarımlar kaynak azaltımı yaparak tasarruf sağlayabiliriz.

```
root@ubuntu:~# iostat
Linux 5.4.0-65-generic (ubuntu)         02/16/2021      _x86_64_        (2 CPU)

avg-cpu:  %user   %nice %system %iowait  %steal   %idle
           0.05    0.03    0.06    0.02    0.00   99.84

Device             tps    kB_read/s    kB_wrtn/s    kB_dscd/s    kB_read    kB_wrtn    kB_dscd
dm-0              0.01         0.24         0.00        45.87       5245          4     996756
fd0               0.00         0.00         0.00         0.00         20          0          0
loop0             0.07         0.08         0.00         0.00       1794          0          0
loop1             0.00         0.02         0.00         0.00        337          0          0
loop2             0.00         0.05         0.00         0.00       1054          0          0
loop3             0.01         0.02         0.00         0.00        408          0          0
loop4             0.00         0.05         0.00         0.00       1095          0          0
loop5             0.00         0.02         0.00         0.00        338          0          0
loop6             0.00         0.00         0.00         0.00          1          0          0
sda               0.58        17.65         7.59       803.86     383478     164828   17467276
sdb               0.01         0.29         0.00        45.87       6305          4     996756
sdc               0.01         0.06         0.00         0.00       1312          0          0
```

**pidstat** processlerin kaynak kullanımını gösterir.

```
root@ubuntu:~# pidstat
Linux 5.4.0-65-generic (ubuntu)         02/16/2021      _x86_64_        (2 CPU)

11:10:24 AM   UID       PID    %usr %system  %guest   %wait    %CPU   CPU  Command
11:10:24 AM     0         1    0.01    0.05    0.00    0.00    0.05     1  systemd
11:10:24 AM     0         2    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00     0  kthreadd
11:10:24 AM     0         9    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00     0  ksoftirqd/0
```

**-d** argümanı her iki stat komutu için belirlenecek zaman ve tekrar kadar sistemden örnek toplar.

**iostat -d 20 2** komutuyla 20 saniyede bir 2 örnek toplamış olacağız. Hatta grep ile belirli bir aygıt için bu işlemi yapalım. Komutu çalıştırdıktan sonra başka bir pencerede **dd if=/dev/zero of=/dev/null** komutuyla diskte bir işlem yapalım ve iki örnek arasındaki farkı görelim.

```
root@ubuntu:~# iostat -d 20 3|grep sd
sda               0.56        15.65         6.95       711.37     384250     170688   17467276
sdb               0.01         0.26         0.00        40.59       6305          4     996756
sdc               0.01         0.08         0.00         0.00       1996          0          0
sda               0.10         0.00         0.40         0.00          0          8          0
sdb               0.00         0.00         0.00         0.00          0          0          0
sdc               0.00         0.00         0.00         0.00          0          0          0
```

**pidstat -r 5 2** komutu 5 saniye 2 örnek toplayarak ortalamasını alıp ekrana yansıtır.

```
root@ubuntu:~# pidstat -r 5 2
Linux 5.4.0-65-generic (ubuntu)         02/16/2021      _x86_64_        (2 CPU)

12:01:28 PM   UID       PID  minflt/s  majflt/s      VSZ      RSS   %MEM  Command
12:01:33 PM    33      3671     12.18      0.00  1211480     5640   0.29  apache2
12:01:33 PM     0      4213    187.23      0.00    11180     5476   0.28  pidstat

12:01:33 PM   UID       PID  minflt/s  majflt/s      VSZ      RSS   %MEM  Command
12:01:38 PM    33      3671      1.60      0.00  1211480     5640   0.29  apache2
12:01:38 PM     0      4213     20.60      0.00    11180     6004   0.30  pidstat

Average:      UID       PID  minflt/s  majflt/s      VSZ      RSS   %MEM  Command
Average:       33      3671      6.89      0.00  1211480     5640   0.29  apache2
Average:        0      4213    104.00      0.00    11180     5740   0.29  pidstat
```

## Komutlar - lspci, lscpu, lshw, lsscsi, lsmem

ls komutunu dizin içeriğini ve detaylarına bakmak için kullandık ancak ls komutu yazıp tab tuşuna iki defa basıldığında aslında yapabildiklerinin daha fazla olduğunu göreceksiniz.

```
root@ubuntu:~# ls
ls            lsb_release  lsinitramfs  lslogins     lsns          lspgpot
lsattr        lscpu        lsipc        lsmem        lsof          lsusb
lsblk         lshw         lslocks      lsmod        lspci
```

**lslogins :** Sisteme login olmuş kullanıcıları gösterir.

**lsns :** Sistem üzerindeki erişilebilir namespace'leri listeler. Konteynirizasyon işleriyle uğraşacak arkadaşlar namespace kavramı çok duyacak.

**lscpu :** İşlemci mimarisi, modeli, hızı, ailesi, core sayısı, ön belleği gibi detaylı bir çıktı verir.

**lsmem :** RAM ile ilgili bilgiler verir.

**lsof :** Sistem açık olan dosya ve işlemleri listelemeye yarar. lsof ile hangi servisleri hangi dosya ve dizinlerle iletişimde olduğu kim tarafından hangi port üzerinden çalıştığını görebiliriz.

**lsof –i** aktif olan bağlantıları listeler.

```
root@ubuntu:~# lsof -i
COMMAND    PID            USER   FD   TYPE DEVICE SIZE/OFF NODE NAME
systemd-r  785 systemd-resolve   12u  IPv4  21919      0t0  UDP localhost:domain
systemd-r  785 systemd-resolve   13u  IPv4  21920      0t0  TCP localhost:domain (LISTEN)
sshd      1169            root    4u  IPv4  26805      0t0  TCP ubuntu:ssh->192.168.1.37:64892 (ESTA
BLISHED)
sshd      1321           ozgur    4u  IPv4  26805      0t0  TCP ubuntu:ssh->192.168.1.37:64892 (ESTA
BLISHED)
sshd      2010            root    3u  IPv4  32211      0t0  TCP *:ssh (LISTEN)
sshd      2010            root    4u  IPv6  32213      0t0  TCP *:ssh (LISTEN)
apache2   2361            root    4u  IPv6  33142      0t0  TCP *:http (LISTEN)
apache2   2362        www-data    4u  IPv6  33142      0t0  TCP *:http (LISTEN)
apache2   2363        www-data    4u  IPv6  33142      0t0  TCP *:http (LISTEN)
```

**lsof –u root** komutuyla root kullanısının yaptığı işlemleri gösterir.

**lsof +d /var/log/** komutu ile belirtilen dizine erişen servis ve işlemleri listeler.

```
root@ubuntu:~# lsof +d /var/log/
COMMAND    PID   USER   FD   TYPE DEVICE SIZE/OFF   NODE NAME
rsyslogd 2465 syslog    7w   REG    8,51    38264 262297 /var/log/syslog
rsyslogd 2465 syslog    8w   REG    8,51    32041 263791 /var/log/apache.log
rsyslogd 2465 syslog    9w   REG    8,51    20972 264718 /var/log/auth.log
```

**lsof -i :22** komutuyla sunucunun 22 numaralı portunda çalışan servis ve kurulan bağlantıları görebiliriz.

```
root@ubuntu:~# lsof -i :22
COMMAND  PID  USER   FD   TYPE DEVICE SIZE/OFF NODE NAME
sshd    1169  root    4u  IPv4  26805      0t0  TCP ubuntu:ssh->192.168.1.37:64892 (ESTABLISHED)
sshd    1321 ozgur    4u  IPv4  26805      0t0  TCP ubuntu:ssh->192.168.1.37:64892 (ESTABLISHED)
sshd    2010  root    3u  IPv4  32211      0t0  TCP *:ssh (LISTEN)
sshd    2010  root    4u  IPv6  32213      0t0  TCP *:ssh (LISTEN)
```

**lsof -i @192.168.1.37** belirtiğiniz IP'nin sunucuda eriştiği servisleri görebilirsiniz.

```
root@ubuntu:~# lsof -i @192.168.1.37
COMMAND  PID  USER   FD   TYPE DEVICE SIZE/OFF NODE NAME
sshd    1169  root    4u  IPv4  26805      0t0  TCP ubuntu:ssh->192.168.1.37:64892 (ESTABLISHED)
sshd    1321 ozgur    4u  IPv4  26805      0t0  TCP ubuntu:ssh->192.168.1.37:64892 (ESTABLISHED)
```

Sunucunuza bağladığınız yeni donanınımı aşağıdaki komutları kullanarak sisteme doğru şekilde bağlanıp bağlanmadığını görebilirsiniz.

**lshw :** Sunucu donanınımı hakkında detaylı bilgiler verir.

**lspci :** PCI veriyolu üzerinden bağlı aygıtlar hakkında bilgi verir.

## Cockpit Kullanımı

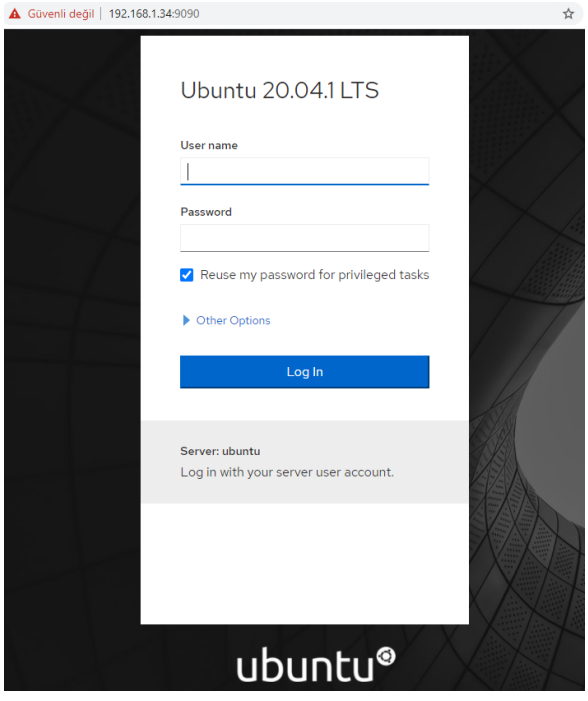
Cockpit, linux (Redhat, Centos, Ubuntu, Debian, CoreOS, Fedora) sunucuları yönetmek için web tabanlı bir arayüzdür. Sistem kaynaklarının izlenmesine ve yapılacak konfigürasyonun kolaylıkla ayarlanmasını sağlar. Kullanılmadığı zaman herhangi bir kaynak tüketmez ve üzerinde veri barındırmaz.

Cockpit uygulamasını **sudo apt install cockpit –y** komutu ile yüklüyoruz.

**sudo systemctl start cockpit** komutu ile uygulamayı başlatıyoruz.

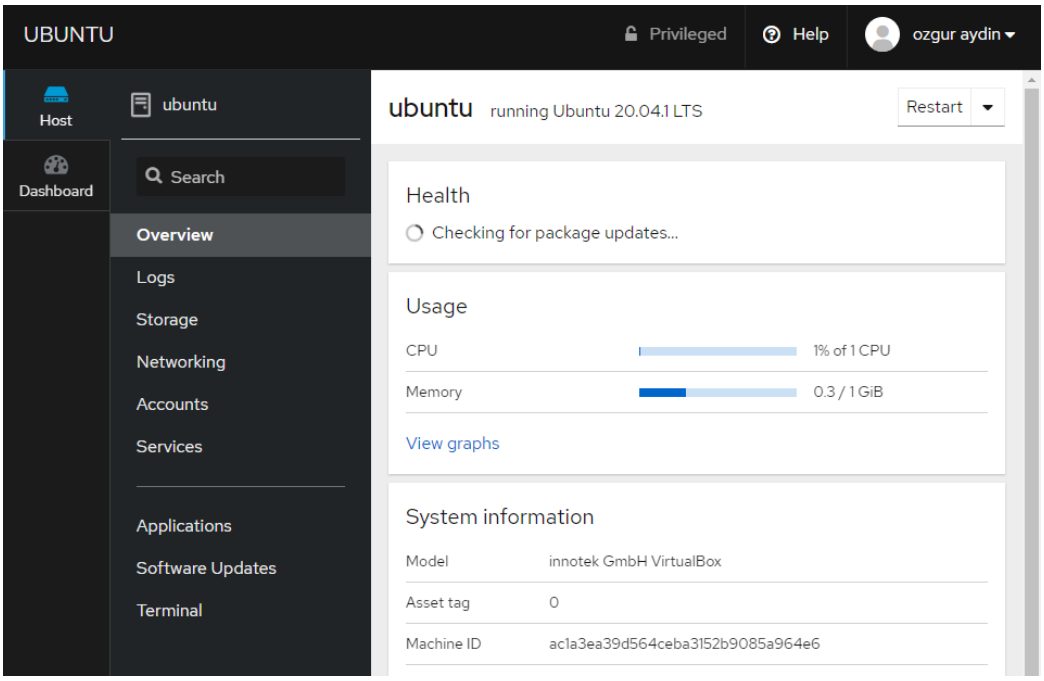
**sudo systemctl enable cockpit** komutu ile sunucu yeniden başladığında uygulamanın da otomatik olarak başlamasını sağlıyoruz.

Bilgisayarınızın browserından http://sunucu_ipiniz:9090 adresine gidelim.



Sunucu erişim bilgileriniz ile giriş yapın. İlk ekranda kaynak kullanım miktarlarını görürsünüz. Ayrıca view graphs a basarsanız grafiksel olarak kaynak kullanımlarını izlersiniz. Bu ekrandan log, disk alanınız, network ayarlarınız, kullanıcı hesapları, servisler ve updateleri yönetebilirsiniz. Sunucuyu web üzerinden restart ve shutdown edebilirsiniz.

Terminal ile web üzerinden sunucuya komut satırıyla erişim sağlayabilirsiniz. Network ve firewall ayarlarını yaparsanız bu ekrana yönetiminizdeki diğer sunucuları da bağlayabilirsiniz.




Web üzerindeki terminal ekranından erişim sağladığımızda bağlantı tipimizin web cons olduğunu görebilirsiniz.

```
ozgur@ubuntu:~$ w
 23:54:22 up  1:29,  3 users,  load average: 0.23, 0.15, 0.08
USER     TTY      FROM             LOGIN@   IDLE   JCPU   PCPU WHAT
ozgur    tty1     -                22:26   13:00   4.49s  4.35s htop
ozgur    pts/0    192.168.1.38     22:30    7:42   0.10s  0.10s -bash
ozgur    web cons -                23:49    0.00s  0.00s  0.01s /usr/lib/
```

## 10 - Zaman Senkronizayonu

### NTP Nedir?

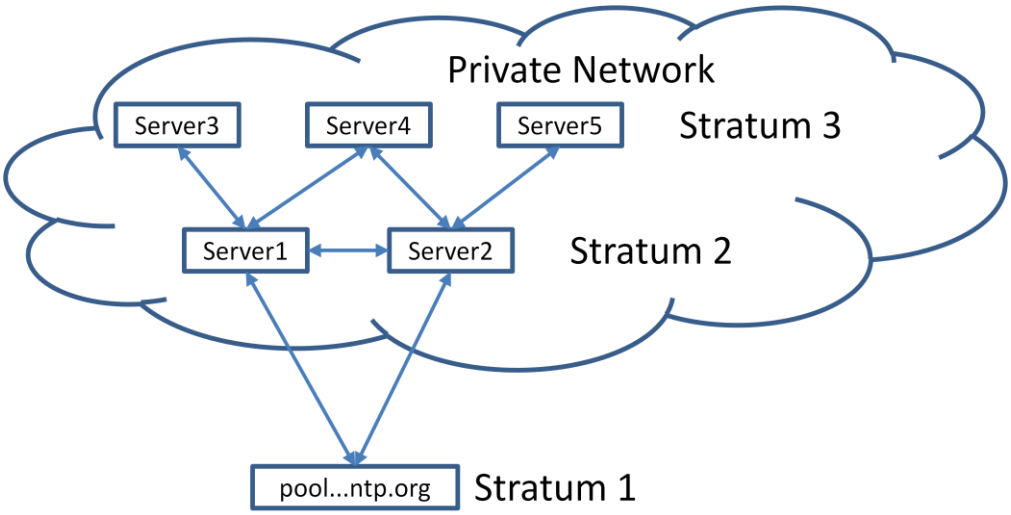
The Network Time Protocol (NTP), bilgisayar sistemi saatini bir ağ üzerinden otomatik olarak senkronize etmek için kullanılan bir protokoldür. Bir sunucuda zamanın doğru şekilde senkronize edilmesi önemlidir. Farklı sunucularda hizmetlerle birlikte çalışırken zaman damgaları hayati bir rol oynar. Düzgün bir şekilde senkronize edilmemiş bir sunucuda özellikle veritabanı servisleri doğru çalışmayacaktır. Kimlik doğrulama işlemlerinde zamanın doğru senkronize edilmemesi kullanıcıların sisteme erişmelerinde problem yaşamalarına neden olacaktır. Sistem loglarının yanlış zaman ile damgalanması, logların anlamlarını yitirmesi ile sonuçlanabilir.

Zamanı senkronizasyonu için sunucular harici bir NTP (Network Time Protocol) serverdan zaman bilgisini öğrenmeleri için yapılandırılırlar. En güvenilir zaman kaynağı atomik saatlerdir. Güvenilirliği tarif ederken katman kavramından bahsetmek yerinde olur. Sunucular zamanı öğrenmek için her zaman ana kaynağa gidemezler. Zamanı ilk katmandan öğrenen

sunucuların zaman bilgisi diğer sunuculara göre daha doğru olacaktır. Diğer katmanlarda olan sunucular, zamanı öğrenmek için daha fazla katman geçtiklerinden ve bu geçişlerinde çok küçükte olsa zaman harcadıklarından dolayı kaynak ile aralarında zaman farklı oluşacaktır.

Örneğin bankacılık sisteminde 1 saniye içinde onbinlerce işlem yapılıyor. Bu işlemlerde oluşacak salise farkları bile çok büyük problemlere neden olacaktır.

Konumuza ilk olarak date, hwclock ve timedatectl araçlarının kullanımından bahsettikten sonra NTP server ve client yapılandırmalarıyla açıklık getirmeye çalışacağız.




## Komutlar - date, hwclock

**date**, sunucunun tarih ve zaman bilgisini gösterir. Aldığı argümanlarla farklı kullanım şekilleri vardır.

```
root@ubuntu:~# date
Sun 07 Feb 2021 07:35:37 PM UTC
```

**sudo date –s** komutuyla zamanı değiştirebilirsiniz.

```
root@ubuntu:~# date -s "07 FEB 2021 23:30:00"
Sun 07 Feb 2021 11:30:00 PM UTC
```

```
root@ubuntu:~# date +"%d-%m-%y"
28-03-21
```

```
root@ubuntu:~# date +"%d-%m-%y"/"%T"
28-03-21/23:16:59
```

**hwclock,** komutu bir diğer zaman ile ilgili işlemleri gerçekleştirebileceğimiz araçtır. --set argümanı ile saati ayarlabilirsiniz.

```
root@ubuntu:~# hwclock
2021-02-07 23:51:38.741992+03:00
root@ubuntu:~# hwclock --set --date="2021-02-07 23:50:06"
```

Timezone'u değiştirmenin en garanti yolu bağlı olduğunuz bölgenin timezone dosyası ile localtime dosyanızı değiştirmek.

```
root@ubuntu:~# cp /usr/share/zoneinfo/Europe/Istanbul /etc/localtime
root@ubuntu:~# date
Sun 07 Feb 2021 09:11:34 PM +03
```

## Komutlar - timedatectl

timedatectl zaman hakkında date komutuna göre daha detaylı bilgi verir ve zaman bilgisini yönetmek için diğer komutlara göre daha kullanışlıdır. Eğer sunucunuzda bir NTP servisi varsa zamanı bu servis ile senkronize eder.

**timedatectl status**

```
root@ubuntu:~# timedatectl status
               Local time: Sun 2021-02-07 19:36:06 UTC
           Universal time: Sun 2021-02-07 19:36:06 UTC
                 RTC time: Sun 2021-02-07 19:36:07
                Time zone: Etc/UTC (UTC, +0000)
System clock synchronized: yes
              NTP service: active
          RTC in local TZ: no
```

Zamanı değiştirmek için NTP servisini durdurmanız gerekir.

**timedatectl set-ntp false**

```
root@ubuntu:~# timedatectl set-ntp false
root@ubuntu:~# timedatectl
               Local time: Sun 2021-02-07 21:26:28 +03
           Universal time: Sun 2021-02-07 18:26:28 UTC
                 RTC time: Sun 2021-02-07 21:00:29
                Time zone: Etc/UTC (+03, +0300)
System clock synchronized: no
              NTP service: inactive
          RTC in local TZ: no
```

Zamanı ayarlamak için set-time parametresi kullanılır.

**timedatectl set-time "2021-01-31 17:30:00"**

```
root@ubuntu:~# timedatectl set-time "2021-01-31 17:30:00"
root@ubuntu:~# timedatectl
               Local time: Sun 2021-01-31 17:30:02 +03
           Universal time: Sun 2021-01-31 14:30:02 UTC
                 RTC time: Sun 2021-01-31 14:30:03
                Time zone: Etc/UTC (+03, +0300)
System clock synchronized: no
              NTP service: inactive
          RTC in local TZ: no
```

Time zone ları bulmak için list-timezones parametresi kullanılır.

**timedatectl list-timezones | grep Ist**

```
root@ubuntu:~# timedatectl list-timezones | grep Ist
Europe/Istanbul
```

Time zone değiştirmek için set-timezone parametresi kullanılır.

**timedatectl set-timezone Europe/Istanbul**

```
root@ubuntu:~# timedatectl set-timezone Europe/Istanbul
root@ubuntu:~# timedatectl
               Local time: Sun 2021-01-31 17:32:04 +03
           Universal time: Sun 2021-01-31 14:32:04 UTC
                 RTC time: Sun 2021-01-31 14:32:05
                Time zone: Europe/Istanbul (+03, +0300)
System clock synchronized: no
              NTP service: inactive
          RTC in local TZ: no
```

Lokal zamana göre değişiklik yapmak için set-local-rtc parametresi kullanılır. Tekrar UTC (Universal Time) olarak ayarlamak için 1 değeri 0 yapılarak komut yeniden çalıştırılır.

**timedatectl set-local-rtc 1**

```
root@ubuntu:~# timedatectl set-local-rtc 1
root@ubuntu:~# timedatectl
               Local time: Mon 2021-02-08 00:20:37 +03
           Universal time: Sun 2021-02-07 21:20:37 UTC
                 RTC time: Mon 2021-02-08 00:20:36
                Time zone: Europe/Istanbul (+03, +0300)
System clock synchronized: yes
              NTP service: active
          RTC in local TZ: yes

Warning: The system is configured to read the RTC time in the local time zone.
         This mode cannot be fully supported. It will create various problems
         with time zone changes and daylight saving time adjustments. The RTC
         time is never updated, it relies on external facilities to maintain it.
         If at all possible, use RTC in UTC by calling
         'timedatectl set-local-rtc 0'.
```

## Chrony ile NTP Senkranizayonu

NTP server olarak ntpd ve chronyd servisleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Her iki serviste aynı işi yapmakla birlik aralarında ufak yapılandırma farklılıkları vardır. Ancak konunun temeline hakim olan bir sistem yöneticisi için hangisini kullandığının bir anlamı yoktur. Yapacağımız yapılandırmada Red Hat sunucularda da kullanılan chronyd servisini ele alacağız.

İlk olarak chrony servisini sunucumuza yüklüyoruz.

**sudo apt install chrony -y**

Servis yüklendikten sonra başlatıyoruz.

**systemctl start chronyd**

Servis durumunu kontrol ediyoruz.

**systemctl status chronyd**

```
root@ubuntu:~# systemctl status chronyd
● chrony.service - chrony, an NTP client/server
     Loaded: loaded (/lib/systemd/system/chrony.service; enabled; vendor preset: enabled)
     Active: active (running) since Mon 2021-02-08 01:38:05 +03; 1min 17s ago
```

chronyc komutu ile ikinci bir kontrol yaparak servisin çalışıyor ve kaynaklara bağlı olduğunu doğruluyoruz.

**chronyc activity**

```
root@ubuntu:~# chronyc activity
200 OK
8 sources online
0 sources offline
0 sources doing burst (return to online)
0 sources doing burst (return to offline)
0 sources with unknown address
```

Zamanı senkronize ettiğimiz NTP serverları ve değerlerini görüntülüyoruz.

**chronyc sources -v**

```
root@ubuntu:~# chronyc sources -v
210 Number of sources = 8

  .-- Source mode  '^' = server, '=' = peer, '#' = local clock.
 / .- Source state '*' = current synced, '+' = combined , '-' = not combined,
| /   '?' = unreachable, 'x' = time may be in error, '~' = time too variable.
||                                                 .- xxxx [ yyyy ] +/- zzzz
||      Reachability register (octal) -.           |  xxxx = adjusted offset,
||      Log2(Polling interval) --.      |          |  yyyy = measured offset,
||                                \     |          |  zzzz = estimated error.
||                                 |    |           \
MS Name/IP address         Stratum Poll Reach LastRx Last sample
===============================================================================
^? golem.canonical.com           2   7   340   470  +5059us[+4645us] +/-   79ms
^- alphyn.canonical.com          2   7   301    15  +5707us[+5707us] +/-  134ms
^? pugot.canonical.com           2   7   340   471  +1416us[+1002us] +/-   75ms
^- chilipepper.canonical.com     2   7   340   469  +4201us[+4201us] +/-   79ms
^? time.cloudflare.com           0   7     0     -     +0ns[   +0ns] +/-    0ns
^+ ntp1.home4u.ch                2   7   340   472  -1183us[-2316us] +/-   59ms
^+ 195.21.59.161                 2   7   340   472  +2172us[+1759us] +/-   80ms
^* ntp2.home4u.ch                1   6   300   471  -2993us[-3406us] +/-   43ms
```

Kaynakların durumlarını görüntüleyelim.

**chronyc sourcestats -v**

```
root@ubuntu:~# chronyc sourcestats -v
210 Number of sources = 8
                             .- Number of sample points in measurement set.
                            /    .- Number of residual runs with same sign.
                           |    /    .- Length of measurement set (time).
                           |   |    /      .- Est. clock freq error (ppm).
                           |   |   |      /           .- Est. error in freq.
                           |   |   |     |           /         .- Est. offset.
                           |   |   |     |          |          |   On the -.
                           |   |   |     |          |          |   samples. \
                           |   |   |     |          |          |             |
Name/IP Address            NP  NR  Span  Frequency  Freq Skew  Offset  Std Dev
==============================================================================
golem.canonical.com         4   4     8   +110.219   6924.452    +64ms  1290us
alphyn.canonical.com        5   4   462     -1.855      7.802  +5879us   307us
pugot.canonical.com         4   3     8   -258.540  10708.124   -140ms  1758us
chilipepper.canonical.com   4   4     6    -99.670    553.706    -49ms    53us
time.cloudflare.com         1   0     0     -0.576   2000.000     +0ns  4000ms
ntp1.home4u.ch              4   3     7   -161.961   3980.081    -89ms   812us
195.21.59.161               4   3     9    +56.252   1157.711    +34ms   175us
ntp2.home4u.ch              5   3   525     +0.466      3.909  -1971us   148us
```

Sunucunun hangi sunucuyla senkronize olduğunu görelim.

**chronyc tracking**

```
root@ubuntu:~# chronyc tracking
Reference ID    : 3E0CAD0C (ntp2.home4u.ch)
Stratum         : 2
Ref time (UTC)  : Sun Feb 07 22:48:02 2021
System time     : 0.000001965 seconds fast of NTP time
Last offset     : -0.002271715 seconds
RMS offset      : 0.002271715 seconds
Frequency       : 9.902 ppm fast
Residual freq   : +0.005 ppm
Skew            : 2.645 ppm
Root delay      : 0.070599593 seconds
Root dispersion : 0.004585291 seconds
Update interval : 64.9 seconds
Leap status     : Normal
```

Chrony'nin yapılandırma dosyası /etc/chrony dizini altında bulunan chrony.conf dosyasıdır. Listedekilerin haricinde başka sunucular eklemek istersek bu dosyayı yapılandırmalıyız. Text editörümüzle dosyaya girip Türkiye için kullanılan genel NTP serverların tanımlarını dosyaya yapıştırıyoruz.

**nano /etc/chrony/chrony.conf**

```
  GNU nano 4.8                    /etc/chrony/chrony.conf                 Modified
# Welcome to the chrony configuration file. See chrony.conf(5) for more
# information about usuable directives.

# This will use (up to):
# - 4 sources from ntp.ubuntu.com which some are ipv6 enabled
# - 2 sources from 2.ubuntu.pool.ntp.org which is ipv6 enabled as well
# - 1 source from [01].ubuntu.pool.ntp.org each (ipv4 only atm)
# This means by default, up to 6 dual-stack and up to 2 additional IPv4-only
# sources will be used.
# At the same time it retains some protection against one of the entries being
# down (compare to just using one of the lines). See (LP: #1754358) for the
# discussion.
#
# About using servers from the NTP Pool Project in general see (LP: #104525).
# Approved by Ubuntu Technical Board on 2011-02-08.
# See http://www.pool.ntp.org/join.html for more information.
#pool ntp.ubuntu.com        iburst maxsources 4
#pool 0.ubuntu.pool.ntp.org iburst maxsources 1
#pool 1.ubuntu.pool.ntp.org iburst maxsources 1
#pool 2.ubuntu.pool.ntp.org iburst maxsources 2
server 0.tr.pool.ntp.org
server 1.tr.pool.ntp.org
server 2.tr.pool.ntp.org
server 3.tr.pool.ntp.org
```

chronyd servisini yeniden başlatıyoruz.

**systemctl restart chronyd**

NTP serverları tekrar kontrol edelim.

```
root@ubuntu:~# chronyc sources -v
210 Number of sources = 4

  .-- Source mode  '^' = server, '=' = peer, '#' = local clock.
 / .- Source state '*' = current synced, '+' = combined , '-' = not combined,
| /   '?' = unreachable, 'x' = time may be in error, '~' = time too variable.
||                                                 .- xxxx [ yyyy ] +/- zzzz
||      Reachability register (octal) -.           |  xxxx = adjusted offset,
||      Log2(Polling interval) --.      |          |  yyyy = measured offset,
||                                \     |          |  zzzz = estimated error.
||                                 |    |           \
MS Name/IP address         Stratum Poll Reach LastRx Last sample
===============================================================================
^? time.cloudflare.com           3   6     5    27    +25ms[  +25ms] +/-   55ms
^? 195.21.59.161                 2   6     5    26  +4302us[+4302us] +/-   66ms
^? testntp1.superonline.net      1   6     5    37    +26ms[  +26ms] +/-   44ms
^? host-213-14-25-177.rever>     2   6     2   139  +5047us[+5047us] +/-   61ms
```

# 11 - YAZILIM YÖNETİMİ

Linux sistemlerde yazılımların kurulumlarını paket yöneticileri gerçekleştirir. Linux dağıtımlarına göre farklı paket yöneticileri olsa da en bilindik olan apt ve rpm'dir. Rpm paket yöneticileri RedHat, Centos, Fedora sistemlerinden kullanılırken Ubuntu gibi debian tabanlı sistemlerde apt kullanılır.

Paket yöneticileri uygulamaların güncelliğini, yazılımlar kurulurken gerekli tüm bağımlılık şartlarının uygun olup olmadığını, uygulamaların indirileceği konumları güncellemek ve paketlerin güvenli bir sağlayıcıdan indirmek gibi görevleri vardır. Eğer paket yöneticileri olmasaydı sunucuya kurulucak her uygulama için uygulama kaynağını bulup, bağımlılıklarını sağlayıp sisteme kurmamız gerekecekti.

## apt install/update/upgrade/remove/purge/search/list

Advanced Package Tool kelimelerinin kısaltması olan apt Debian tabanlı Linux sistemlerde kullanılır. APT, paketleri otomatik olarak bulmak ve indirmek için tasarlanmıştır. APT, internet kesintilerinden kaynaklanan uygulama yükleme kesintilerini problem giderildiğinde devam ettirmeyi de yönetebilir.

apt-get ve apt komutları temelde aynı amaca hizmet etseler de apt komutu daha fonksiyonel ve kullanması daha kolay bir komuttur.

Yazılımlar paketlerinin depolandığı yolları barındıran repository indexlerini güncellemek ve yeni sürümlerini  olup olmadığını denetlemek için apt komutunu kullanırız.

**sudo apt update**

```
ozgur@ubuntu:~$ sudo apt update
Hit:1 http://tr.archive.ubuntu.com/ubuntu focal InRelease
Hit:2 http://tr.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates InRelease
Hit:3 http://tr.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports InRelease
Get:4 http://tr.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-security InRelease [109 kB]
Get:5 http://tr.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-security/main amd64 Packages [482 kB]
Get:6 http://tr.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-security/main amd64 c-n-f Metadata [6,164 B]
Get:6 http://tr.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-security/main amd64 c-n-f Metadata [6,164 B]
Get:8 http://tr.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-security/universe amd64 c-n-f Metadata [9,784 B]
Fetched 125 kB in 7s (19.2 kB/s)
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
All packages are up to date.
```

Yazılımları kontrol ederek sistem üzerindeki tüm yazılımların güncellemelerini yapar. İlk olarak paket listelerini kontrol ederek uygulamaların güncelleme sıralamalarını denetler eğer güncelleme varsa yüklenecek, kaldırılacak  ve güncellenecek paketleri gösterir. Sonrasında güncellenecek, indirilecek ve kaldırılacak uygulama sayısı ve gerekli disk alanını bildirerek işlem için sistem yöneticisinden onay alınır. Komut sonunda -y argümanı ile onaylama işlemini en başta yapabilirsiniz. Böylece siz kahvenizi almaya gittiğinizde güncellemeler tamamlanmış olur :) Elbette kritik bir sunucu ise istenmeyen sonuçların ortaya çıkmaması için onay işleminden önce değişiklik yapılacak uygulamalar incelenmelidir. ***apt upgrade komutu sadece paket yükleme ve güncelleme işlemi yapar.***

**sudo apt upgrade**

```
ozgur@ubuntu:~$ sudo apt upgrade
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
Calculating upgrade... Done
The following NEW packages will be installed:
  motd-news-config python3-pexpect python3-ptyprocess
The following packages will be upgraded:
  alsa-ucm-conf apt apt-utils base-files bcache-tools bind9-dnsutils bind9-host
  bind9-libs bolt bsdutils busybox-initramfs busybox-static cloud-init
  command-not-found cryptsetup cryptsetup-bin cryptsetup-initramfs cryptsetup-run
  fdisk finalrd initramfs-tools initramfs-tools-bin initramfs-tools-core
  language-selector-common libapt-pkg6.0 libasound2 libasound2-data libblkid1
  libc-bin libc6 libcryptsetup12 libdns-export1109 libdrm-common libdrm2 libefiboot1
  libefivar1 libfdisk1 libglib2.0-0 libglib2.0-bin libglib2.0-data libisc-export1105
  libldap-2.4-2 libldap-common liblzma5 libmount1 libnetplan0 libpam-modules
  libpam-modules-bin libpam-runtime libpam0g libplymouth5 libsmartcols1 libudev1
  libuuid1 locales lshw lsof mdadm mount netplan.io open-vm-tools plymouth
  plymouth-theme-ubuntu-text python-apt-common python3-apt python3-commandnotfound
  python3-distupgrade python3-software-properties python3-update-manager rsyslog
  snapd software-properties-common sosreport ubuntu-minimal
  ubuntu-release-upgrader-core ubuntu-server ubuntu-standard udev unattended-upgrades
  update-manager-core update-notifier-common util-linux uuid-runtime xz-utils zlib1g
85 upgraded, 3 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 52.2 MB of archives.
After this operation, 7,460 kB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n] y
```

Eğer uygulamaların kullanmadığı paketlerin kaldırılmasıyla birlikte bir upgrade işlemi yapmak isterseniz komutumuz;

**sudo apt full-upgrade**

Tek bir uygulamayı upgrade edecekseniz komutumuz;

**sudo apt upgrade net-tools**

```
ozgur@ubuntu:~$ sudo apt upgrade net-tools
[sudo] password for ozgur:
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
net-tools is already the newest version (1.60+git20180626.aebd88e-1ubuntu1).
Calculating upgrade... Done
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
```

Sadece kullanılmayan bütün pekatleri otomatik olarak kalırmak istersek;

**sudo apt autoremove**

Sistemimize bir uygulama yüklemek için install argümanını kullanmalıyız. Eğer yükleyeceğimiz uygulamaya ait özel bir paket varsa uygulama_isminden sonra paket ismini yazmalıyız.

**sudo apt install uygulama_ismi**

Sistemden bir uygulama kaldırmak için remove argümanı kullanılır. apt remove komutu uygulamanın yapılandırma dosyalarını geride bırakır. Böylece uygulamayı tekrar geri yükleyebilirsiniz.

**sudo apt remove uygulama_ismi**

Uygulamayı ve dosyalarını tamamen kaldırmak için purge argümanı kullanılır.

**sudo apt purge uygulama_ismi**

Sistem yüklü uygulamaları görmek için list argümanı kullanılır.

**sudo apt list**

Yüklemek istediğiniz bir uygulamayı aramak için search argümanı kullanılmalıdır. Örneğin netstat aracını kullanacaksınız ancak Ubuntu ilk kurulduğunda bu araç yoktur. net-tools uygulaması ile bu araç gelir. net-tools'u  hatırlayamadınız. apt search netstat yazdığınızda yüklemeniz gereken uygulama size listelenir.

**sudo apt search uygulama_ismi veya anımsatacak bir isim**

```
ozgur@ubuntu:~$ apt search netstat
Sorting... Done
Full Text Search... Done
bwm-ng/focal 0.6.2-1 amd64
  small and simple console-based bandwidth monitor

gnome-nettool/focal 3.8.1-3 amd64
  network information tool for GNOME

net-tools/focal,now 1.60+git20180626.aebd88e-1ubuntu1 amd64 [installed]
  NET-3 networking toolkit
```

## Kaynaktan Yazılım Yükleme - wget, dpkg

Sunucuya yüklemek istediğiniz uygulamalar Ubuntu repository'lerinde (repo) olmayabilir. Genelde bu uygulamaların web sitelerinde kaynak kodları sıkıştırılmış tar.gz dosyaları veya deb paketleri halinde kullanıcılara sunulur. Bu dosyaları sunucunuza indirerek uygulamalarınızı çalıştırabilirsiniz.

Uygulamayı sftp, ftp veya scp ile belirli bir konumdan sunucunuza gönderebilirsiniz veya uygulama web üzerinden erişilebilir bir konumdaysa **wget** komutu uygulamayı sunucunuza indirmenize yardımcı olur. Wget HTTP, HTTPS ve FTP protokollerini kullanarak dosya indirme işlemini gerçekleştiren ücretsiz bir araçtır.

**Dpkg (Debian Package)** ise .deb paketlerini yüklemek için kullanılan bir araçtır. Apt gibi yeteneklere sahip değildir. Apt bütün paket yönetimini otomatize ederken dpkg ile bu işlemleri manuel yapmanız gerekir. dpkg genelde uygulamanın eski sürümlerine ihtiyaç olduğunda veya repolarda bulunmayan bir uygulamayı sisteme kurmak istediğiniz zaman kullanılmaktadır.

wget'in aldığı bazı kullanışlı argümanlar ise;

-c yarım kalan indirmeyi tamamlar.

**wget -c https://examples.xyz/file.tar.gz**

-i bir dosya içerisine yazılan dosya kaynaklarını giderek çoklu indirmek yapar.

**wget -i indirilecek.txt**

–O indirilen dosyanın ismini değiştirir.

**wget –O dosyalar.tar.gz https://examples.xyz/file.tar.gz**

–P ile bir dosya yolu belirterek uygulamayı dosya yoluna indirirsiniz.

**wget –P dosyalarim/arsiv/ https://examples.xyz/file.tar.gz**

-tries ile internet bağlantısında oluşacak bir kesintide indirmeyi tekrar denemek kullanılır. Örneğimizde 10 defa deneme yapacaktır.

**wget –tries=10 https://examples.xyz/file.tar.gz**

--limit-rate ile indirme hızınızı sınırlayabilirsiniz.

**wget –limit-rate=1m https://examples.xyz/file.tar.gz**

**.deb Paketi İle Kurulum Yapmak**
İlk önce wget ile mysql uygulamasının işletim sistemimize uygun olan deb paketini /tmp klasörü altına indirelim.

İşletim sistemimizin versiyon bilgisini **cat /proc/version** komutu ile görebiliriz. İndireceğimiz paketlerin işletim sisteminizle uyumlu olmasına dikkat edin.

```
ozgur@ubuntu:/tmp$ cat /proc/version
Linux version 5.4.0-65-generic (buildd@lcy01-amd64-018) (gcc version 9.3.0 (Ub
untu 9.3.0-17ubuntu1~20.04)) #73-Ubuntu SMP Mon Jan 18 17:25:17 UTC 2021
```

wget aracıyla deb paketini indiriyoruz.

**wget -c https://dev.mysql.com/get/mysql-apt-config_0.8.16-1_all.deb**

```
ozgur@ubuntu:/tmp$ wget -c https://dev.mysql.com/get/mysql-apt-config_0.8.16-1_all.deb
--2021-02-09 00:01:35--  https://dev.mysql.com/get/mysql-apt-config_0.8.16-1_all.deb
Resolving dev.mysql.com (dev.mysql.com)... 137.254.60.11
Connecting to dev.mysql.com (dev.mysql.com)|137.254.60.11|:443... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 302 Found
Location: https://repo.mysql.com//mysql-apt-config_0.8.16-1_all.deb [following]
--2021-02-09 00:01:36--  https://repo.mysql.com//mysql-apt-config_0.8.16-1_all.deb
Resolving repo.mysql.com (repo.mysql.com)... 23.64.143.224
Connecting to repo.mysql.com (repo.mysql.com)|23.64.143.224|:443... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 35528 (35K) [application/x-debian-package]
Saving to: 'mysql-apt-config_0.8.16-1_all.deb'

mysql-apt-config_0.8.16 100%[=============================>]  34.70K  --.-KB/s    in 0.1s

2021-02-09 00:01:37 (238 KB/s) - 'mysql-apt-config_0.8.16-1_all.deb' saved [35528/35528]

ozgur@ubuntu:/tmp$ ls -ltr
total 56
-rw-rw-r-- 1 ozgur ozgur 35528 Nov  5 16:51 mysql-apt-config_0.8.16-1_all.deb
```

dpkg komutu ile MySQL repo paketini kuruyoruz.

**sudo dpkg -i mysql-apt-config_0.8.16-1_all.deb**

```
ozgur@ubuntu:/tmp$ sudo dpkg -i mysql-apt-config_0.8.16-1_all.deb
(Reading database ... 72658 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack mysql-apt-config_0.8.16-1_all.deb ...
Unpacking mysql-apt-config (0.8.16-1) over (0.8.9-1) ...
Setting up mysql-apt-config (0.8.16-1) ...
Warning: apt-key should not be used in scripts (called from postinst maintainerscript of the p
ackage mysql-apt-config)
OK
```

**sudo apt update** komutu ile paket bilgisini güncelliyoruz. Bu şekilde uygulamayı yüklerken bizim belirlediğimiz paket içeriği dikkate alınarak gerekli yazılımlar indirilip kurulacak.

```
ozgur@ubuntu:/tmp$ sudo apt update
Hit:1 http://tr.archive.ubuntu.com/ubuntu focal InRelease
Hit:2 http://tr.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates InRelease
Hit:3 http://tr.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports InRelease
Hit:4 http://tr.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-security InRelease
Get:5 http://repo.mysql.com/apt/ubuntu focal InRelease [12.2 kB]
Get:6 http://repo.mysql.com/apt/ubuntu focal/mysql-8.0 Sources [961 B]
Get:7 http://repo.mysql.com/apt/ubuntu focal/mysql-apt-config amd64 Packages [566 B]
Get:8 http://repo.mysql.com/apt/ubuntu focal/mysql-8.0 amd64 Packages [7,640 B]
Get:9 http://repo.mysql.com/apt/ubuntu focal/mysql-tools amd64 Packages [6,742 B]
Fetched 28.1 kB in 13s (2,160 B/s)
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
All packages are up to date.
```

**sudo apt install mysql-server** komutu ile uygulamamızı yüklüyoruz.

```
ozgur@ubuntu:/tmp$ sudo apt install mysql-server
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following additional packages will be installed:
  libmecab2 mecab-ipadic mecab-ipadic-utf8 mecab-utils mysql-client mysql-common
  mysql-community-client mysql-community-client-core mysql-community-client-plugins
  mysql-community-server mysql-community-server-core
The following NEW packages will be installed:
  libmecab2 mecab-ipadic mecab-ipadic-utf8 mecab-utils mysql-client mysql-common
  mysql-community-client mysql-community-client-core mysql-community-client-plugins
  mysql-community-server mysql-community-server-core mysql-server
0 upgraded, 12 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 35.1 MB of archives.
After this operation, 319 MB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n] Y
```

**systemctl status mysql** komutu ile servisin durumuna bakalım.

```
ozgur@ubuntu:/tmp$ systemctl status mysql
● mysql.service - MySQL Community Server
     Loaded: loaded (/lib/systemd/system/mysql.service; enabled; vendor preset: enabled)
     Active: active (running) since Tue 2021-02-09 00:17:05 +03; 2s ago
```

**Sıkıştırılmış Dosyalar  İle Kurulum Yapmak**

Sıkıştırılmış dosyalarla kurulum yaparken genellikle firmalar kurulum talimatlarını içeren dokümanlar hazırlarlar. Uygulamaların sıkıştırılmış hallerini açtıktan sonra kimi uygulama bir script dosyası ile yükleme işlemini başlatırken kimi uygulamalar da çalıştırılacakları dizinin altına kopyalanmak ister. Uygulamamızın tar.gz uzantılı olan halinin linkini belirledikten sonra wget aracı ile indiriyoruz. Farklı sıkıştırılma teknikleri de desteklenir.

**wget -c paketinyolu.tar.gz** komutu ile indiriyoruz.

İndirdiğimiz dosyayı, sıkıştırma tekniğine göre ister bulunduğu alana ister komut sonuna çıkarılacağı yolu göstererek export ediyoruz. Devamında uygulamanın kurulum talimatlarına göre ilerliyoruz.

**tar zxvf packagename.tar.gz -C**

**tar zxvf packagename.tgz -C**

**tar jxvf packagename.bz -C**

**tar jxvf packagename.tar.bz2 -C**

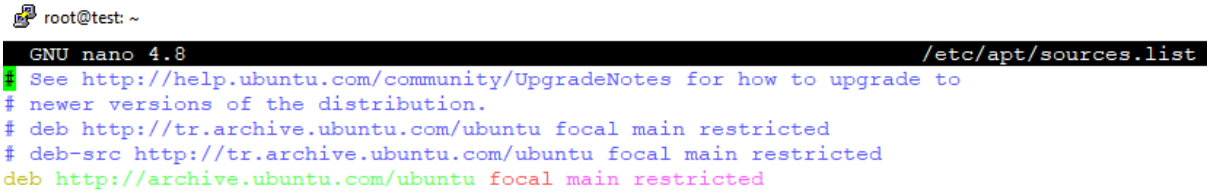
## Mirror Değiştirmek

Mirror'lar sunucu üzerine yüklenecek yazılımların çekileceği adreslerdir. Eğer herhangi bir nedenden dolayı mirrorlar cevap vermez ise sunucuya yazılım yüklenemez, upgrade ve update işlemleri yapılamaz. Temel olarak "Temporary failure resolving" gibi bir hata ile karşılaşılır.

Eğer DNS çözümlemesinde bir problem yok ise mirror yolunu sağlam bir adres ile değiştirerek işlemlere devam edilebilir. Mirror'lar /etc/apt/sources.list dosyasında bulunur.

**cp /etc/apt/sources.list /etc/apt/sources.list.bak** komutuyla dosyanın bir yedeği alınır.

**nano /etc/apt/sources.list** komutuyla dosya içine girilerek indirme yapmak istediğiniz adres girilir. Kullanılmayacak olanlar kaldırılabilir veya # işareti ile yorum satırına çevrilebilir.



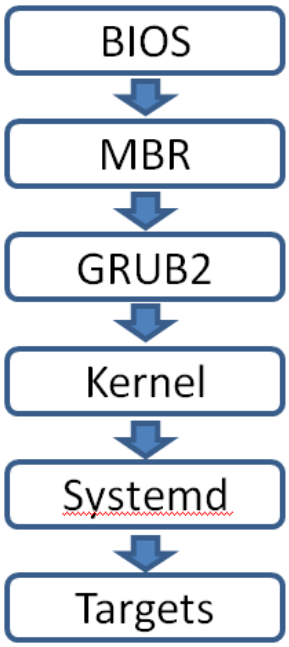

# 12 – Boot (Ön Yükleme) İşlemini Anlama ve Yönetme

Bilgisayarınızı açtıktan sonra , Linux çekirdeğinin yüklenmesinden başlayarak oturum açma ekranına gelene kadar çalıştırılan kod ve uygulamaların bütününe boot işlemi denir. Boot sırasında gerçekleşen olayları anlamak karşılaşacağınız problemleri çözme konusunda yardımcı olacaktır.

## Boot İşlem Sırasını Anlama

BIOS (Basic Input Output System) bilgisayar donanımı ve yazılımı arasında köprü gören ve anakart üzerindeki bir yongada depolanan bir uygulamadır. Bilgisayarı ilk açtığınızda BIOS, işletim sisteminin çekirdeğinin nereden olduğu, nasıl yüklenmesi ve nasıl başlatılması gerektiği talimatlarını içeren kodları (bootloader veya bootcode) arar. Devamında ön yüklemenin yapılacağı CD, DVD, USB, HDD gibi bir önyükleme birimi arar. BIOS, birincil (pirmary) disk içinde MBR (Master Boot Recorder) denilen ön yükleyici kodu ve partition (bölüm) tablosunu barındıran kodu bulur ve belleğe yükler. BIOS ön yükleyici bulup kodu belleğe yükledikten sonra sistemin kontrolü önyükleyiciye geçer. Ubuntu varsayılan önyükleyici uygulaması GRUB2'dir.

Sonrasında ön yükleyici diskte bulunan Kernel'i bulur ve belleğe yükler. İşlem tamamlandıkta sonra kontrol sistem kaynaklarını yöneten Kernel'e geçer. Kernel yüklemesinden sonra servislerin başlatılması için systemd çalıştırılır. Systemd, default.target olarak tanımlanan servislerin nasıl çalışacağını bildiren unit'leri çalıştırır.




```
root@ubuntu:/home/ozgur# /etc/systemd/system/
cloud-final.service.wants/      graphical.target.wants/         rescue.target.wants/
cloud-init.target.wants/        mdmonitor.service.wants/        sockets.target.wants/
default.target.wants/           multi-user.target.wants/        sysinit.target.wants/
emergency.target.wants/         network-online.target.wants/    timers.target.wants/
final.target.wants/             open-vm-tools.service.requires/
getty.target.wants/             paths.target.wants/
```

## MBR ve GPT nedir?

MBR (Master Boot Record) sabit disk düzenini tanımlamak için kullanılan bir bölümleme şemasıdır. MBR, bir önyükleyici ve bir bölüm tablosu dahil olmak üzere bir bilgisayarı başlatmak için gereken her şeyi içerir. MBR bir disk üzerinde en fazla 4 bölüm oluşturabilir ve bölüm tarafından kullanılabilecek maksimum boyut 2 TB ile sınırlıdır.

GPT (GUID (Global Uniqeu) Partition Table) ise MBR'ın bölümleme ve 2 TB'lık boyut sınırlarına çözüm olarak meydana geldi. BIOS'un yerini alan yeni nesil UEFI de (Unified Extensible Firmware Interface) GPT'yi kullanır. Yeni nesil sunucular artık BIOS değil UEFI ile gelmektedir.

GPT bir disk üzerinden 128 bölüm oluşturabilir. 2 TB'lık sınır yoktur. 8 zebibyte (ZiB) kadar bölüm oluşturulabilir.

MBR'da partition table single point fo failure durumdadır yani tektir. Silinirse bütün partition bilgileri kaybolduğu için verilerinizde kaybolur. Ancak GPT'de partition table yedeklidir.

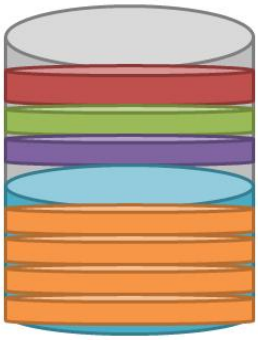
GPT, partition tablosunda hata veya bozulma olup olmadığını kontrol eden bir algoritma (checksum) kullanır.

| | **MBR** | **GPT** |
|---|---|---|
| **Maksimum Bölüm Boyutu** | 2 TiB | 8 ZiB |
| **Bölüm Sayısı** | 4 | 128 |

MBR için en iyi çözüm 4 tane partion oluşturmaktansa 3 primary partion ve 1 extended partion oluşturmaktır. Bu şekilde extended bölüme içeresinde 15 tane logical partition oluşturulabilir.

Eğer MBR'da 4 tane partion varken 5 nci partion oluşturmak isterseniz diskde yeterli alan yok uyarısı ile işleminiz iptal edilir.

```
Device     Boot    Start      End  Sectors   Size Id Type
/dev/sdc1           2048  1000000   997953 487.3M 83 Linux
/dev/sdc2        1001472  2000000   998529 487.6M 83 Linux
/dev/sdc3        2000896  3000000   999105 487.9M 83 Linux
/dev/sdc4        3000320  6291455  3291136   1.6G  5 Extended
/dev/sdc5        3002368  4000000   997633 487.1M 83 Linux
/dev/sdc6        4003840  5000000   996161 486.4M 83 Linux
/dev/sdc7        5003264  5500000   496737 242.6M 83 Linux
/dev/sdc8        5502976  6291455   788480   385M 83 Linux
```



fdisk –l komutuyla disklerin sektör, boyut, tip ve şemaları hakkında bilgi alınır.

```
Disk /dev/sda: 22 GiB, 23622320128 bytes, 46137344 sectors
Disk model: Virtual Disk
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 4096 bytes
I/O size (minimum/optimal): 4096 bytes / 4096 bytes
Disklabel type: gpt
Disk identifier: 66A493A8-4B40-428C-8538-E9E16DA3AE23

Device       Start      End  Sectors  Size Type
/dev/sda1     2048     4095     2048    1M BIOS boot
/dev/sda2     4096  1028095  1024000  500M Linux filesystem
/dev/sda3  1028096 46135295 45107200 21.5G Linux filesystem


Disk /dev/sdb: 2 GiB, 2147483648 bytes, 4194304 sectors
Disk model: Virtual Disk
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disklabel type: dos
```

## GRUB 2 Nedir?

GRUB 2 (Grand Unified Bootloader) işletim sisteminden bağımsız bir önyükleyicidir. GRUB 2, BIOS'tan görevi aldıktan sonra Linux Kernel'i belleğe yükleyerek çalıştırır. Kernel yüklemesi tamamlandıktan sonra GRUB2 nin görevi tamamlanır. Bilgisayarınızı başlattıktan sonra ilk olarak etkileşim içine girdiğiniz menü GRUB2 menüsüdür. Bu menüyü kullanarak kurtarma, boot, root şifresi değişikliği gibi işlemler gerçekleştirilir. GRUB2 birden fazla kernel'i destekleyebilir ve boot işlemi sırasında kerneller arasında seçim yapılmasına izin verir. GRUB2 genellikle problemsiz bir şekilde çalışır ve herhangi bir müdahaleye ihtiyaç duymaz.

GRUB 2**, /etc/grub.d/** dosyasında bulunan scriptleri ve **/etc/default/grub** dosyasındaki ayarları çalıştırarak GRUB2 menüsünü (**grub.cfg**) oluşturur. Bu dosya, update-grub komutu her çalıştırıldığında otomatik olarak yeniden oluşturulur. Bu komut, varsayılan olarak mevcut Ubuntu işletim sisteminin durumunu belirleyen ve bulunursa GRUB 2 menüsüne eklenen diğer işletim sistemleri için sistemde arama yapan komut dosyalarını etkinleştirir. Update-grub komutu, root ayrıcalıklarına sahip bir kullanıcı tarafından çalıştırılabilir.

GRUB2'nin yüklü olduğu konumu ve UUID'yi bulmak için:

**sudo grub-probe -t device /boot/grub**

**sudo grub-probe -t fs_uuid /boot/grub**

```
ozgur@ubuntu:~$ sudo grub-probe -t device /boot/grub
/dev/sda2
ozgur@ubuntu:~$ sudo grub-probe -t fs_uuid /boot/grub
f4c6fc21-29d9-4589-8e71-e7abac23cf7b
```

**GRUB2 Dosyaları**

**/boot/grub/grub.cfg** GRUB2 nin ana yapılandırma dosyasıdır. /etc/grub.d dizini altındaki dosyaların yapılandırmaları bu dosya içinde toplanır. Ancak bu dosya üzerinden direk yapılmaz.

**/etc/default/grub** Bu dosyalar root yetkisine sahip bir kullanıcı tarafından düzenlenebilir ve menü güncellendiğinde grub.cfg'ye eklenir.

**/etc/grub.d/** Bu dizindeki scriptler update-grub (grub.cfg'nin güncellenmesi için çalıştırılır.)komutunun yürütülmesi sırasında okunur ve talimatları /boot/grub/grub.cfg içine dahil edilir.

GRUB2 için değişiklik /etc/default/grub ve /etc/grub.d/ dosyalarında yapılır. update-grub ile güncellenerek değişiklikler /boot/grub/grub.cfg'ye uygulanır.

```
root@ubuntu:~# cat /etc/default/grub
# If you change this file, run 'update-grub' afterwards to update
# /boot/grub/grub.cfg.
# For full documentation of the options in this file, see:
#   info -f grub -n 'Simple configuration'

GRUB_DEFAULT=0
GRUB_TIMEOUT_STYLE=hidden
GRUB_TIMEOUT=0
GRUB_DISTRIBUTOR=`lsb_release -i -s 2> /dev/null || echo Debian`
GRUB_CMDLINE_LINUX_DEFAULT="maybe-ubiquity"
GRUB_CMDLINE_LINUX=""

# Uncomment to enable BadRAM filtering, modify to suit your needs
# This works with Linux (no patch required) and with any kernel that obtains
# the memory map information from GRUB (GNU Mach, kernel of FreeBSD ...)
#GRUB_BADRAM="0x01234567,0xfefefefe,0x89abcdef,0xefefefef"

# Uncomment to disable graphical terminal (grub-pc only)
#GRUB_TERMINAL=console

# The resolution used on graphical terminal
# note that you can use only modes which your graphic card supports via VBE
# you can see them in real GRUB with the command `vbeinfo'
#GRUB_GFXMODE=640x480

# Uncomment if you don't want GRUB to pass "root=UUID=xxx" parameter to Linux
#GRUB_DISABLE_LINUX_UUID=true

# Uncomment to disable generation of recovery mode menu entries
#GRUB_DISABLE_RECOVERY="true"

# Uncomment to get a beep at grub start
#GRUB_INIT_TUNE="480 440 1"
```

Grub menüsü boot sırasında otomatik olarak gizlenmişse GRUB_TIMEOUT değeri değiştirilerek menünün belirttiğiniz zaman kadar ekranda kalmasını sağlayabilirsiniz. Değişiklik yapmak için grub dosyasını metin editörümüz ile açıyoruz.

**sudo nano /etc/default/grub**

GRUB_TIMEOUT değerinin karşısına -1 yazarak başlangıçta GRUB menüsünün bizim seçim yapmamız için açık kalmasını sağlayacak şekilde ayarlayabiliriz.

```
  GNU nano 4.8                    /etc/default/grub                    Modified
# If you change this file, run 'update-grub' afterwards to update
# /boot/grub/grub.cfg.
# For full documentation of the options in this file, see:
#   info -f grub -n 'Simple configuration'

GRUB_DEFAULT=0
GRUB_TIMEOUT_STYLE=hidden
GRUB_TIMEOUT=-1
GRUB_DISTRIBUTOR=`lsb_release -i -s 2> /dev/null || echo Debian`
GRUB_CMDLINE_LINUX_DEFAULT="maybe-ubiquity"
GRUB_CMDLINE_LINUX=""

# Uncomment to enable BadRAM filtering, modify to suit your needs
# This works with Linux (no patch required) and with any kernel that obtains
# the memory map information from GRUB (GNU Mach, kernel of FreeBSD ...)
#GRUB_BADRAM="0x01234567,0xfefefefe,0x89abcdef,0xefefefef"

# Uncomment to disable graphical terminal (grub-pc only)
#GRUB_TERMINAL=console
```

Yaptığımız değişikliğin **grub.cfg** dosyasına yazılması için **update-grub** ile güncelliyoruz.

```
root@ubuntu:~# update-grub
Sourcing file `/etc/default/grub'
Sourcing file `/etc/default/grub.d/init-select.cfg'
Generating grub configuration file ...
Found linux image: /boot/vmlinuz-5.4.0-42-generic
Found initrd image: /boot/initrd.img-5.4.0-42-generic
done
root@ubuntu:~#
```

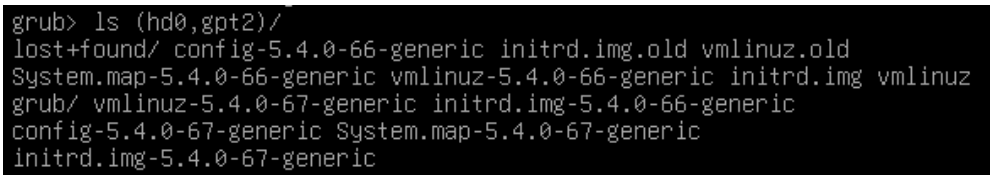
Sunucumuzu reboot ettiğimizde başlangıç ekranında GRUB2 menüsü bizim seçim yapmamızı bekleyecek.


GRUB menüsüne grub dosyasında değişiklik yapmadan geçmek isterseniz ilk açılış sırasında SHIFT tuşuna basılı tutmalısınız.

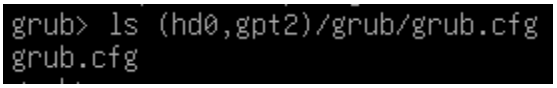
Grub Bash ekranına geçmek için GRUB menüsünde c tuşuna basılmalıdır.


ls komutuyla sunucu içindeki diskler görüntülenir. Diskler 0'dan başlayarak numaralandırılır. 0 numarasına sahip disk ilk diskimizdir.


Boot diski yine ls komutuyla bulabiliriz. Boot disk içerisinde kernel dosyaları bulunur.

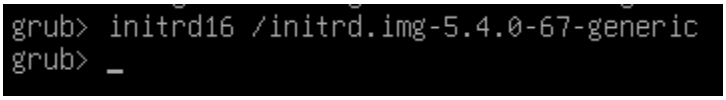



Eğer grub.cfg dosyamızın içeriğini cat komutuyla görüntüleyebiliriz. Grub.cfg dosyası boot dizininde olduğunda erişim sağlayabiliriz.





Acil bir durumda Grub satırından bir kernel'i seçerek sistem disklerindeki verilere **initramfs** üzerinden ulaşmak istersek linux16 komutunu kullanabiliriz.


boot komutu ile seçilen kernel'den sistem başlatılır.


## Systemd Nedir?

Servislerin başlatılma işlemi sırasında hangi hizmetlerin başlatılacağı, klavyeden veri girişi, sistem kaynaklarının kontrolü vb. işlevleri Ubuntu'da systemd tarafından kontrol edilir. Klasik sistemlerde (init) belirli bir sıra ile hizmetler başlatılırken, Systemd birbirine bağlı olmayan hizmetleri aynı anda başlatma yeteneğine sahiptir. Systemd, systemctl, journalctl, notify, analyze, cgls, cgtop, loginctl ve nspawn gibi araçlarla sistemi ve servisleri yönetir.

Systemd, deamon ve process lerin çalışması için mekanizmalar sağlar. Deamon'lar arka planda çalışan uygulamalardır. Bu servisler, servis isimlerinin sonlarına d harfi alır (ssh, sshd gibi). Deamon'lar sistem başlatılırken boot sırasında başlatılır ve sistem kapatılana yada

manuel olarak kapatılana kadar çalışmaya devam eder. Process'ler ise meydana gelen tüm işlemleri kapsar ve her bir process'e bir PID (Process ID)atanır.

Ubuntu 14.04 ve önceki sistemlerde servislerin kontrolü initd tarafından sağlanmaktaydı. Ancak günümüzde servis kontrolü systemd tarafından yapıldığından initd ve ona bağlı olan runlevel'ler tarafından bahsetmeyeceğiz. Runlevel'lar yerini Target'lara bırakmıştır. Ubuntu 20.04 'de /etc dizini altını kontrol ettiğinizde initd hala vardır. Ancak initd ile çalıştırdığınız tüm servisler ve fazlası systemd tarafından tek bir arayüz kullanılarak çalıştırıldığından initd ye ihtiyaç duyulmamaktadır.

Systemd, systemctl komutunu kullanarak bir servisi durdurup başlatabilir, durumunu gözlemleyebilirsiniz.

| Komut | Tanımı |
|---|---|
| **systemctl start servis_adı** | Servisi Başlatır. |
| **systemctl stop servis_adı** | Servisi Durdurur. |
| **systemctl restart servis_adı** | Servisi Yeniden Başlatır. |
| **systemctl reload servis_adı** | Servisi yeniden başlatmak yerine yapılandırma dosyalarını yeniden yükler. |
| **systemctl status servis_adı** | Servisin durumunu gösterir. |
| **systemctl enable servis_adı** | Servisin başlangıçta systemd tarafından başlatılmasını sağlar. |
| **systemctl disable servis_adı** | Servisin başlangıçta systemd tarafından başlatılmamasını sağlar. |
| **systemctl halt** | Sistemi Kapatır. |
| **systemctl reboot** | Sistemi Reboot eder. |

Systemctl status komutunun çıktısındaki status alanının aldığı değerler aşağıdaki gibidir. Bu değer birimin aktiflik durumu ve mevcut durumuyla birleştirerek ekrana getirir.

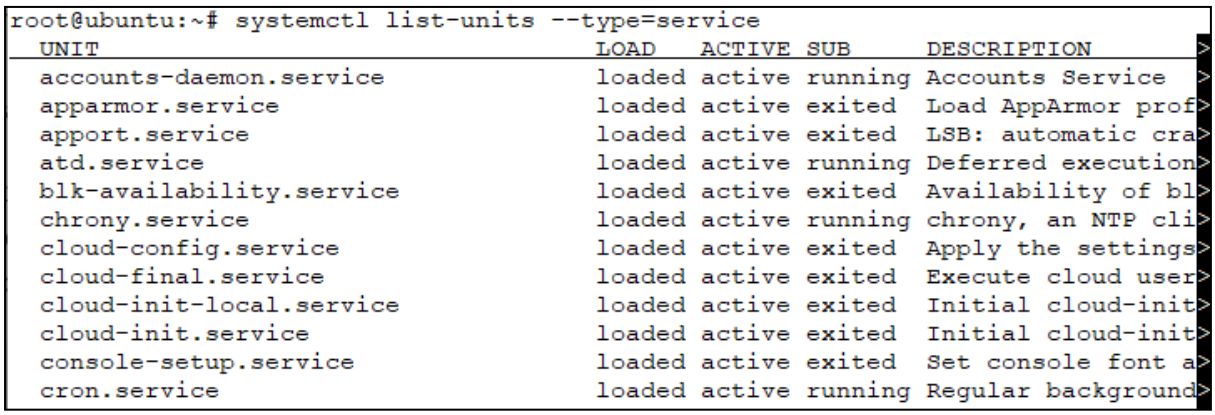
| Status | Tanım |
|---|---|
| **Loaded** | Unit file aktif ve işleniyordur. |
| **Active (running)** | Bir veya daha fazla işlem çalışıyor. |
| **Acive (exited)** | Tek seferlik yapılandırma başarıyla tamamlandı. |
| **Active (waiting)** | Bir işlem için beklemede. |
| **Inactive** | Çalışmıyor. |
| **Enabled** | Boot işlemi sırasında başlayacak. |
| **Disabled** | Boot işlemi sırasında başlamayacak. |
| **Static** | Başka bir unit tarafından otomatik çalıştırılır. Enable edilemez. |

Systemd, systemctl komutunu kullanarak servisleri kontrol etse de sadece servis kontrolü yapmaz. Aynı zamanda socket, device, mount, swap gibi birimleri de yönetir. Bu birimler Unit olarak adlandırılır.

| Unit Tipi | Dosya Uzantısı | Açıklaması |
|---|---|---|
| **Service** | .service | Sistem üzerinde çalışan servisler |
| **Target** | .target | Systemd unit grubu |
| **Automount** | .automount | Automount edilecek dosya ve dizinler. |
| **Device** | .device | Kernel'ın tanıdığı cihaz dosyaları. |
| **Mount** | .mount | Mount edilecek dosya sistemleri |
| **Path** | .path | Dosya sistemindeki dosya veya dizinler |

| | | |
|---|---|---|
| **Scope** | .scope | Sonradan çalıştırılan harici uygulamalar. |
| **Slice** | .slice | Sistem süreçlerini yöneten unit dosyaları. |
| **Snapshot** | .snapshot | Systemd'nin snapshotları |
| **Socket** | .socket | Uygulamaların birbirleriyle iletişim kurması için yöntem oluşturur. |
| **Swap** | .swap | Swap dosyası |
| **Timer** | .timer | Systemd timer |

Unit tiplerine göre bir liste görüntülemek için **systemctl list-units --type=service** komutu kullanılır. type argümanından sonra listelenmek istenen unit tipi yazılır. Örneğimizde servis unitler listelenmiştir.



```
root@ubuntu:~# systemctl list-units --type=service
  UNIT                                LOAD   ACTIVE SUB     DESCRIPTION
  accounts-daemon.service             loaded active running Accounts Service
  apparmor.service                    loaded active exited  Load AppArmor prof
  apport.service                      loaded active exited  LSB: automatic cra
  atd.service                         loaded active running Deferred execution
  blk-availability.service            loaded active exited  Availability of bl
  chrony.service                      loaded active running chrony, an NTP cli
  cloud-config.service                loaded active exited  Apply the settings
  cloud-final.service                 loaded active exited  Execute cloud user
  cloud-init-local.service            loaded active exited  Initial cloud-init
  cloud-init.service                  loaded active exited  Initial cloud-init
  console-setup.service               loaded active exited  Set console font a
  cron.service                        loaded active running Regular background
```

**UNIT :** Birim İsmi

**LOAD :** Ünitenin yapılandırmasının systemd tarafından ayrıştırılıp ayrıştırılmadığı bilgisidir. Yüklenen birimlerin konfigürasyonu bellekte tutulur.

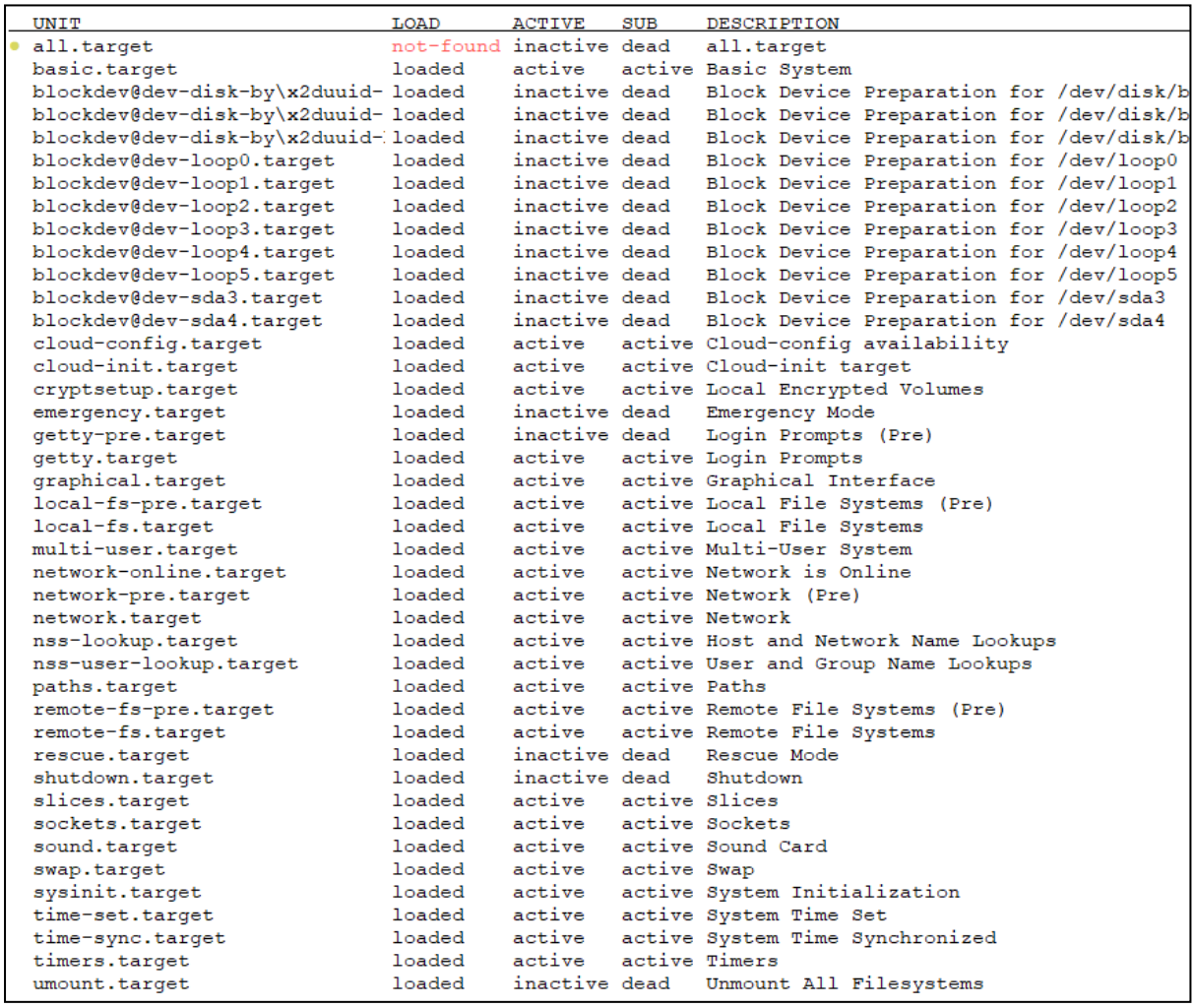
**ACTIVE:** Birimin aktif olup olmama durumunu gösterir.

**SUB :** Birimin mevcut çalışma durumunu gösterir.

**DESCRIPTION** : Birim hakkında kısa bir bilgi verir.

Targets ları görüntülemek için aşağıdaki komutu çalıştırabiliriz.

**systemctl list-units --type=target**



```
  UNIT                              LOAD      ACTIVE   SUB    DESCRIPTION
● all.target                        not-found inactive dead   all.target
  basic.target                      loaded    active   active Basic System
  blockdev@dev-disk-by\x2duuid-     loaded    inactive dead   Block Device Preparation for /dev/disk/b
  blockdev@dev-disk-by\x2duuid-     loaded    inactive dead   Block Device Preparation for /dev/disk/b
  blockdev@dev-disk-by\x2duuid-     loaded    inactive dead   Block Device Preparation for /dev/disk/b
  blockdev@dev-loop0.target         loaded    inactive dead   Block Device Preparation for /dev/loop0
  blockdev@dev-loop1.target         loaded    inactive dead   Block Device Preparation for /dev/loop1
  blockdev@dev-loop2.target         loaded    inactive dead   Block Device Preparation for /dev/loop2
  blockdev@dev-loop3.target         loaded    inactive dead   Block Device Preparation for /dev/loop3
  blockdev@dev-loop4.target         loaded    inactive dead   Block Device Preparation for /dev/loop4
  blockdev@dev-loop5.target         loaded    inactive dead   Block Device Preparation for /dev/loop5
  blockdev@dev-sda3.target          loaded    inactive dead   Block Device Preparation for /dev/sda3
  blockdev@dev-sda4.target          loaded    inactive dead   Block Device Preparation for /dev/sda4
  cloud-config.target               loaded    active   active Cloud-config availability
  cloud-init.target                 loaded    active   active Cloud-init target
  cryptsetup.target                 loaded    active   active Local Encrypted Volumes
  emergency.target                  loaded    inactive dead   Emergency Mode
  getty-pre.target                  loaded    inactive dead   Login Prompts (Pre)
  getty.target                      loaded    active   active Login Prompts
  graphical.target                  loaded    active   active Graphical Interface
  local-fs-pre.target               loaded    active   active Local File Systems (Pre)
  local-fs.target                   loaded    active   active Local File Systems
  multi-user.target                 loaded    active   active Multi-User System
  network-online.target             loaded    active   active Network is Online
  network-pre.target                loaded    active   active Network (Pre)
  network.target                    loaded    active   active Network
  nss-lookup.target                 loaded    active   active Host and Network Name Lookups
  nss-user-lookup.target            loaded    active   active User and Group Name Lookups
  paths.target                      loaded    active   active Paths
  remote-fs-pre.target              loaded    active   active Remote File Systems (Pre)
  remote-fs.target                  loaded    active   active Remote File Systems
  rescue.target                     loaded    inactive dead   Rescue Mode
  shutdown.target                   loaded    inactive dead   Shutdown
  slices.target                     loaded    active   active Slices
  sockets.target                    loaded    active   active Sockets
  sound.target                      loaded    active   active Sound Card
  swap.target                       loaded    active   active Swap
  sysinit.target                    loaded    active   active System Initialization
  time-set.target                   loaded    active   active System Time Set
  time-sync.target                  loaded    active   active System Time Synchronized
  timers.target                     loaded    active   active Timers
  umount.target                     loaded    inactive dead   Unmount All Filesystems
```

Çalışan çalışmayan tüm sistem unitlerin listesini görmek için --all  argümanı kullanılmalıdır.

**Systemctl list-units -all**

**--state** argümanı ile filtreleme yaparak çıktılar elde edebilirsiniz.

Systemctl unmask servis_ismi komutuyla masked olmuş bir birimi enabled hale getirebilirsiniz.

Systemd'nin yüklemeye çalıştığı tüm birim dosyalarını görmek için list-unit-files argümanı kullanılır.

```
root@ubuntu:~# systemctl list-unit-files
UNIT FILE                                  STATE           VENDOR PRESET
proc-sys-fs-binfmt_misc.automount          static          enabled
-.mount                                    generated       enabled
boot.mount                                 generated       enabled
dev-hugepages.mount                        static          enabled
dev-mqueue.mount                           static          enabled
home.mount                                 generated       enabled
proc-sys-fs-binfmt_misc.mount              disabled        enabled
snap-core18-1944.mount                     enabled         enabled
snap-core18-1988.mount                     enabled         enabled
snap-lxd-16099.mount                       enabled         enabled
snap-lxd-19188.mount                       enabled         enabled
snap-snapd-10707.mount                     enabled         enabled
snap-snapd-11036.mount                     enabled         enabled
sys-fs-fuse-connections.mount              static          enabled
sys-kernel-config.mount                    static          enabled
sys-kernel-debug.mount                     static          enabled
sys-kernel-tracing.mount                   static          enabled
```

**Service Unit**

Systemd servisleri başlatmak için birim dosyaları kullanıldığından bahsetmiştik. Bu dosyalar /etc/systemd/system altında bulunur. Örneğin sshd.service için kullanılan dosyayı incelersek Unit, Service ve Install olarak 3 bölüm görürüz.

**systemctl cat sshd**

**Unit**, servisin çalışması için gereken bağımlılıkları içerir. After ifadesi sshd başlatılmadan önce network.target ve auditd.service in çalışması gerektiğini belirtir. Yani after bu iki servis başladıktan sonra başla demektir. Before ifadesi de yer alabilir. Before da belirtilen servisten önce çalış demektir.

**Service**, servisin nasıl başlatılıp durdurulacağını, izinleri tanımlar.

**Install**, birimin çalışma durumunu tanımlar.

```
ozgur@ubuntu:~$ systemctl cat sshd
# /lib/systemd/system/ssh.service
[Unit]
Description=OpenBSD Secure Shell server
Documentation=man:sshd(8) man:sshd_config(5)
After=network.target auditd.service
ConditionPathExists=!/etc/ssh/sshd_not_to_be_run

[Service]
EnvironmentFile=-/etc/default/ssh
ExecStartPre=/usr/sbin/sshd -t
ExecStart=/usr/sbin/sshd -D $SSHD_OPTS
ExecReload=/usr/sbin/sshd -t
ExecReload=/bin/kill -HUP $MAINPID
KillMode=process
Restart=on-failure
RestartPreventExitStatus=255
Type=notify
RuntimeDirectory=sshd
RuntimeDirectoryMode=0755

[Install]
WantedBy=multi-user.target
Alias=sshd.service
ozgur@ubuntu:~$
```

Unit dosyalarının içerisinde **nano** ile değişiklik yapabilirsiniz. Unitlerin dosya yolu **systemctl cat unit_adi** komut çıktısının ilk satırında belirtilir. Değişiklik yaptıktan sonra **systemctl daemon-reload** komutuyla Unit'leri yeniden yüklenir.

Systemctl birimlerinin çoğu durumda bağımlılıkları vardır. Bazı birimler, diğer birimlere bağımlı olarak başlatılır ve belirli bir birimin talep edildiği bir olay, başka bir birimin başlamasını tetikleyebilir. Servisin bağlı olduğu bağımlılık listesine ulaşmak için komutumuz aşağıdaki gibidir.

**systemctl list-dependencies sshd**

```
ozgur@ubuntu:~$ systemctl list-dependencies sshd
sshd.service
● ├─-.mount
● ├─system.slice
● └─sysinit.target
●   ├─apparmor.service
●   ├─blk-availability.service
●   ├─dev-hugepages.mount
●   ├─dev-mqueue.mount
●   ├─finalrd.service
●   ├─keyboard-setup.service
●   ├─kmod-static-nodes.service
●   ├─lvm2-lvmpolld.socket
●   ├─lvm2-monitor.service
●   ├─multipathd.service
```

Bağımlılıklar dışında, bazı birimlerin diğer birimlerle çatışmaları (Conflicts) vardır. Ufw ve Firewalld, cronyd ve ntpd gibi servisler birbirleriyle çakıştığı için beraber çalışmazlar. Bu servislerin birbirlerine bağlılığı olarak örnek gösterbiliriz.

Bir birimin özelliklerini görmek için show argümanı kullanılır.

```
root@ubuntu:~# systemctl show sshd
Type=notify
Restart=on-failure
NotifyAccess=main
RestartUSec=100ms
TimeoutStartUSec=1min 30s
TimeoutStopUSec=1min 30s
TimeoutAbortUSec=1min 30s
RuntimeMaxUSec=infinity
```

**Target Unit**

Target'lar servislerin çalışma durumlarını belirleyen, birçok servis unitden oluşan ve unitlerin doğru sırada ve zamanda yüklenmesini sağlayan birimlerdir. Bir target'ın en basit tanımı unitlerden oluşan gruptur. **systemctl enable** ve **disable** komutlarıyla servislerin otomatik olarak hangi hedefleri çalışması gerektiği ayarlanır ve böylece siz bir servis için hangi servis için hangi hedef çalıştırılması diye düşünmezsiniz.

```
root@ubuntu:~# systemctl cat multi-user.target
# /lib/systemd/system/multi-user.target
#  SPDX-License-Identifier: LGPL-2.1+
#
#  This file is part of systemd.
#
#  systemd is free software; you can redistribute it and/or modify it
#  under the terms of the GNU Lesser General Public License as published by
#  the Free Software Foundation; either version 2.1 of the License, or
#  (at your option) any later version.

[Unit]
Description=Multi-User System
Documentation=man:systemd.special(7)
Requires=basic.target
Conflicts=rescue.service rescue.target
After=basic.target rescue.service rescue.target
AllowIsolate=yes
```

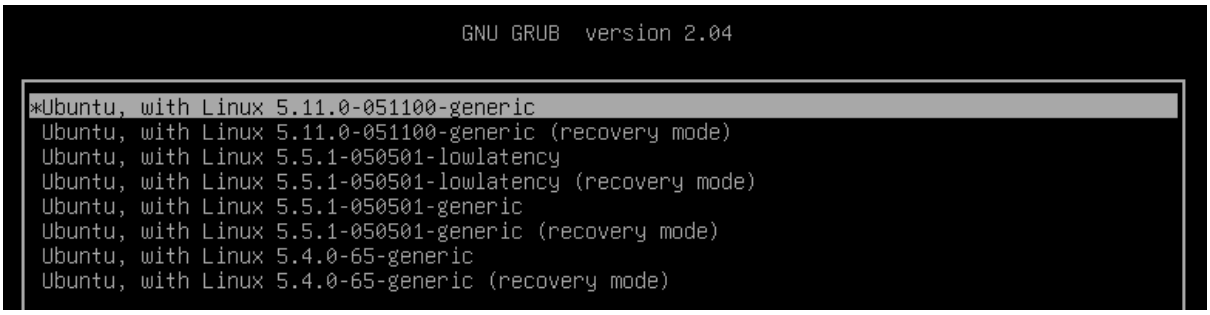
Çalışan hedefleri görmek için **systemctl --type=target** komutu kullanılır.

```
  UNIT                   LOAD   ACTIVE SUB    DESCRIPTION
  basic.target           loaded active active Basic System
  cloud-config.target    loaded active active Cloud-config availability
  cloud-init.target      loaded active active Cloud-init target
  cryptsetup.target      loaded active active Local Encrypted Volumes
  getty.target           loaded active active Login Prompts
  graphical.target       loaded active active Graphical Interface
  local-fs-pre.target    loaded active active Local File Systems (Pre)
  local-fs.target        loaded active active Local File Systems
  multi-user.target      loaded active active Multi-User System
  network-online.target  loaded active active Network is Online
  network-pre.target     loaded active active Network (Pre)
  network.target         loaded active active Network
  nss-lookup.target      loaded active active Host and Network Name Lookups
  nss-user-lookup.target loaded active active User and Group Name Lookups
  paths.target           loaded active active Paths
  remote-fs-pre.target   loaded active active Remote File Systems (Pre)
  remote-fs.target       loaded active active Remote File Systems
  slices.target          loaded active active Slices
  sockets.target         loaded active active Sockets
  swap.target            loaded active active Swap
  sysinit.target         loaded active active System Initialization
  time-set.target        loaded active active System Time Set
  time-sync.target       loaded active active System Time Synchronized
  timers.target          loaded active active Timers
```

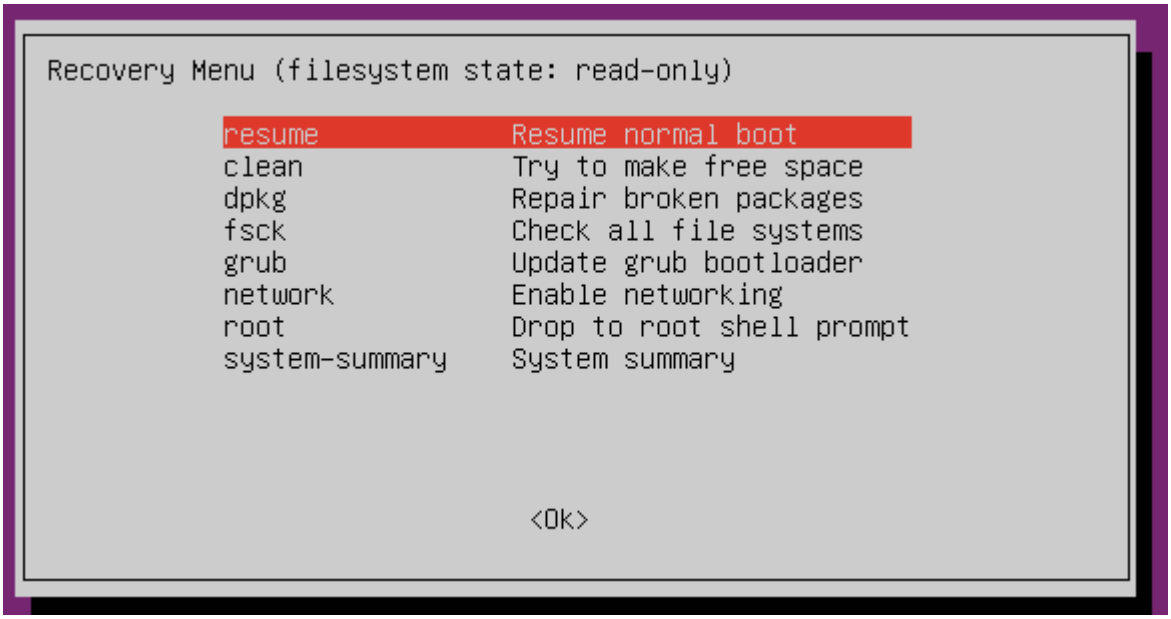
## Recovery Menü

Recovery menü, sunucu açılışında meydana gelecek problemlere çözüm sağlamak için kullanılır. Elbette üst seviye problemler için burada anlatılanlardan farklı araçlar ve yöntemler kullanılmaktadır. Bu konuda sunucumuzun GRUB menüsünden Advanced Options bölümündeki araçları inceleyeceğiz. GRUB menüsü açılışında klavyenin tuşlarıyla Advanced Options for Ubuntu seçeneği ile kernel listesinin bulunduğu alana geçiş yapıyoruz.


Kernel menüsünde, sistemi ilk yüklediğinizde sadece bir kernel ve recovery mode'u olur. En son yüklenen ve güncel olan kernel en üst kısımda olur. Eğer kernel update'inden sonra bir problem yaşarsanız bir önceki kernel'den sistemi başlatabilir veya recovery mode'u kullanarak onarım seçeneklerini deneyebilirsiniz.

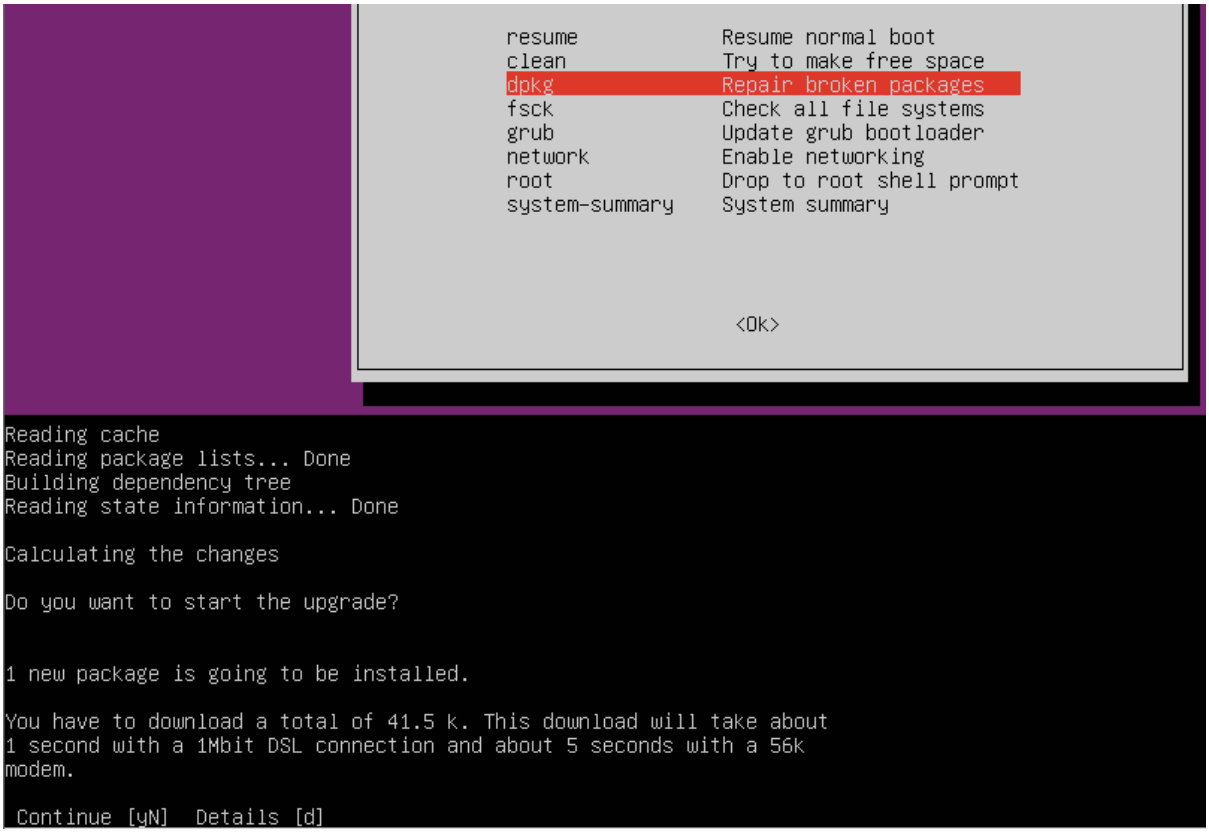



Recovery Menü alanındaki araçlardan bahsedecek olursak;




**clean :** Sistem bölümünde boş alan açmak için kullanılır. Bu işlem için apt autoremove komutunu kullanarak kullanılmayan paketleri, güncellemeleri silerek yer açmaya çalışır. Aynı işi bakım modunda root olarak shell'e düşüp siz de yapabilirsiniz.

**dpkg :** Sistemde probleme neden olan paketleri kaldırılması veya yeniden yüklenmesi için kullanılır. Bu özelliği kullanmak için internet bağlantısı gerekir. Recovery Menüsündeki network bölümünden erişim ayalarını düzenleyebilirsiniz.




**fsck :** Disk üzerinde oluşacak hatalı alanları düzeltmek için kullanılan çok yararlı bir araçtır.

**grub :** GRUB menüsünü günceller.

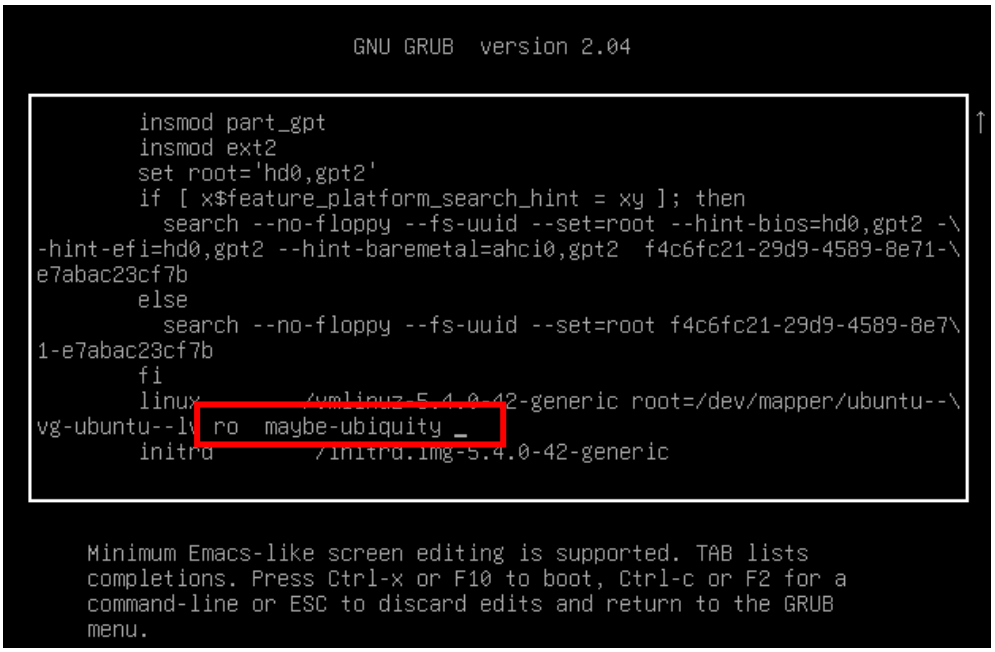
**root :** root yetkisi ile bakım modundan shell'e düşersiniz. Böylece yaşadığınız problemle ilgili araştırma ve problemi gidermek için düzenlemeler yapma şansınız olur.

**system-summary :** Sistem üzerindeki dosya sistemi, disk, memory, network hakkında bilgi verir.

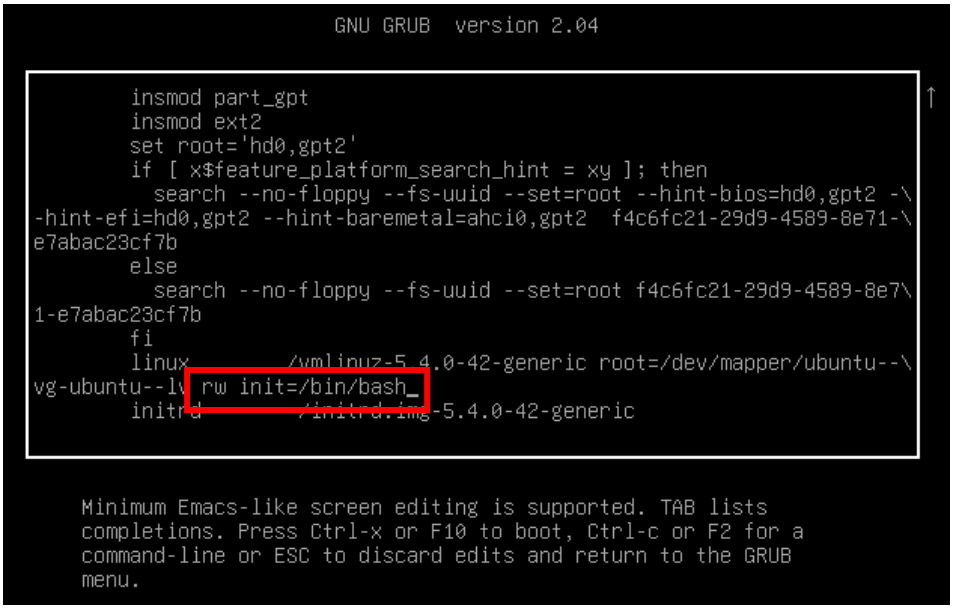
## Root Parolası Resetleme

Sunucunuzun root şifresini unutmuş olabilirsiniz. Root şifresini değiştirmek için sunucumuzu yeniden başlatığ GRUB menüsüne ulaşıyoruz.

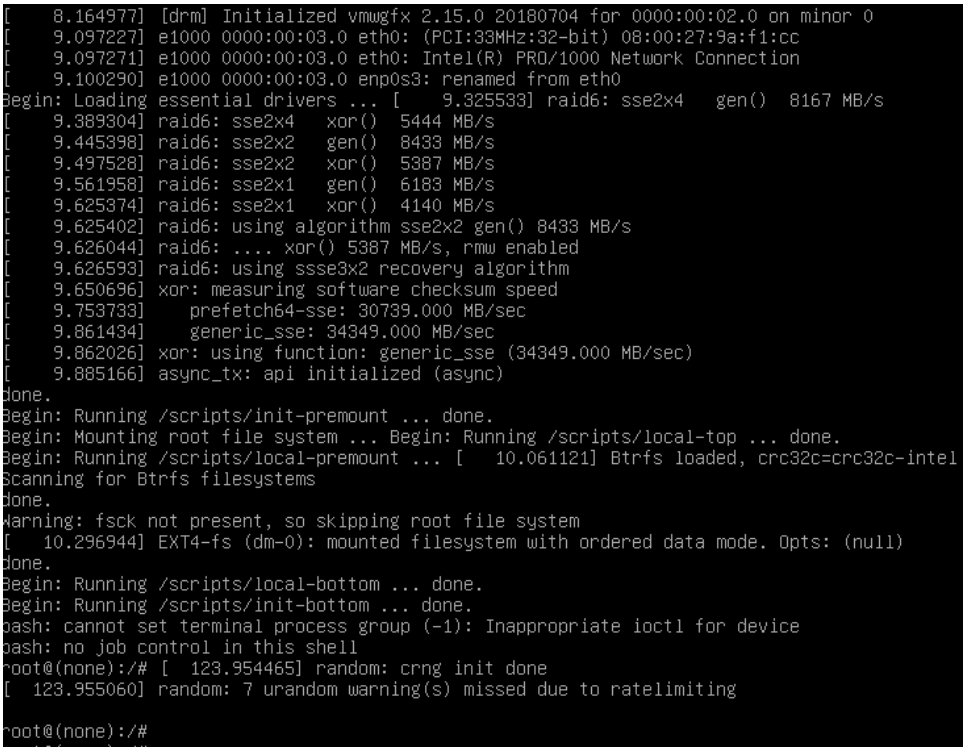
GRUB parametrelerini düzenlemek için ‘e’ ye basıyoruz. Yön tuşlarıyla alt satırlarda linux ile başlayan satırın sonundaki ro (read-only) olan bölümü siliyoruz.



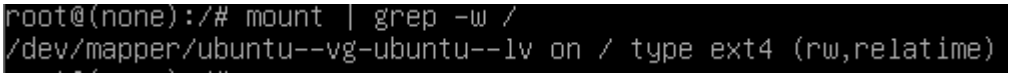

Ro olan kısmı rw init=/bin/bash olarak değiştiriyoruz.



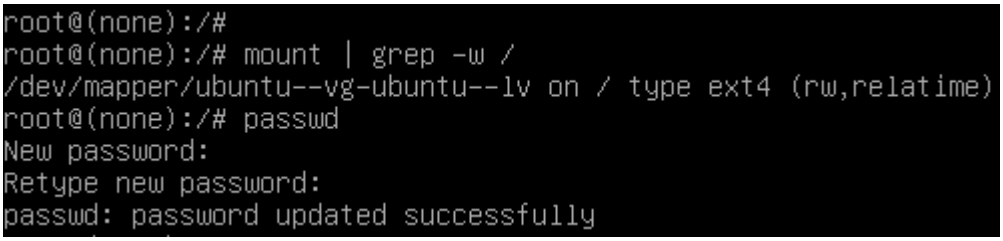

Ctrl+X veya F10 ile değişikliklerin uygulanmasını sağlıyoruz. Boot işlemi devam ediyor ve bash ekranına düşüyoruz.




**mount | grep –w /** komutunu çalıştırarak root dosya sisteminin okuma ve yazma erişim haklarına sahip olduğunu doğruluyoruz.




**passwd** komutu ile şifremizi değiştiriyoruz.




Yaptığımız değişiklikleri uygulayarak GRUB menüsünün boot işleminin devam etmesini sağlıyoruz.

**exec /sbin/init**


Bu değişiklikten sonra root kullanıcısının erişimi açılır. Eğer normalde root kullanıcısını dışardan erişime kapattıysanız /etc/passwd içerisinde root kullanısının satır sonuna /nologin eklemeniz gerekir.

*Farkına varmadan kullanıcınızın sudoers dosyasından root yetkisini kaldırdınız. Root'un da parolası yok. Aynı yöntemle root parolası oluşturmayıp kullanıcınızı sudoers altına ekleyerek sunucuya erişebilirsiniz.*

# 13 - Kernel Yönetimi

Kernel, bir işletim sistemi içinde yer alan süreçleri ve süreç etkileşimlerini yöneten karmaşık bir yazılım parçasıdır. Kullanıcıların kernel ile pek işleri olmamakla birlikte Kernel'in yönettiği uygulamalarla çalışır.

## Linux Kernel Nedir?

Linux çekirdeği, işletim sisteminin kalbidir. Kullanıcının çalıştığı shell ortamı ile donanım arasındaki katmandır. Çekirdek aynı zamanda temel işletim sistemi görevlerini yerine getirir. Kernel tarafından gerçekleştirilen işletim sistemi görevleri, farklı kernel iş parçacıkları tarafından gerçekleştirilir. Kernel iş parçacıkları ps aux komutunda bulunan köşeli parantez içindegösterilir.

```
ozgur@ubuntu:~$ ps aux
USER         PID %CPU %MEM    VSZ   RSS TTY      STAT START   TIME COMMAND
root           1  1.0  1.1 102352 11796 ?        Ss   18:05   0:06 /sbin/init ma
root           2  0.0  0.0      0     0 ?        S    18:05   0:00 [kthreadd]
root           3  0.0  0.0      0     0 ?        I<   18:05   0:00 [rcu_gp]
```

Linux çekirdeğinin bir diğer önemli görevi de donanımın başlatılmasıdır. Her donanım parçası belirli özellikler içerir ve bu özellikleri kullanmak için de bir sürücünün (driver) yüklenmesi gerekir. Eğer uygun olmayan bir sürücü sisteme yüklenirse kernel düzgün bir şekilde çalışmayabilir. Problemi gidermek için sürücüyü sistemden kaldırmanız gerekir.

Linux çekirdeğinin kaynak kodu (source code), çekirdek kaynak ağacı (kernel source code) adı verilen bir grup dizinde tutulur. Çekirdek kaynak ağacının yapısı önemlidir çünkü çekirdeği derleme (compile)(oluşturma) süreci otomatize edilmiştir ve bu otomasyon make aracı tarafından yorumlanan komut dosyaları tarafından kontrol edilir. Makefiles olarak bilinen bu komut dosyaları, çekirdek kodunun parçalarını belirli yerlerde bulmayı beklerler, eğer bulamazlarsa çalışmazlar. Kernel kaynak dosyaları /usr/src/Linux-headers~ altında bulunur.  Genelde kernel ile programcılar ve uygulama geliştiriciler çalışır.

```
ozgur@ubuntu:~$ ls -ltr /usr/src/linux-headers-5.4.0-65
total 168
-rw-r--r--   1 root root  1321 Nov 25  2019 Kbuild
-rw-r--r--   1 root root 62408 Jan 18 19:31 Makefile
-rw-r--r--   1 root root   620 Jan 18 19:31 Kconfig
drwxr-xr-x  27 root root  4096 Feb  2 23:00 include
drwxr-xr-x  14 root root  4096 Feb  2 23:00 Documentation
drwxr-xr-x  27 root root  4096 Feb  2 23:00 arch
drwxr-xr-x 137 root root  4096 Feb  2 23:00 drivers
drwxr-xr-x   4 root root  4096 Feb  2 23:00 crypto
drwxr-xr-x   2 root root  4096 Feb  2 23:00 certs
drwxr-xr-x   3 root root  4096 Feb  2 23:00 block
drwxr-xr-x  77 root root  4096 Feb  2 23:00 fs
drwxr-xr-x  70 root root  4096 Feb  2 23:00 net
drwxr-xr-x   3 root root  4096 Feb  2 23:00 mm
drwxr-xr-x  19 root root  4096 Feb  2 23:00 lib
drwxr-xr-x  17 root root  4096 Feb  2 23:00 kernel
drwxr-xr-x   2 root root  4096 Feb  2 23:00 ipc
drwxr-xr-x   2 root root  4096 Feb  2 23:00 init
drwxr-xr-x  29 root root  4096 Feb  2 23:00 samples
drwxr-xr-x  33 root root  4096 Feb  2 23:00 tools
drwxr-xr-x  26 root root  4096 Feb  2 23:00 sound
drwxr-xr-x  12 root root  4096 Feb  2 23:00 security
drwxr-xr-x  15 root root 12288 Feb  2 23:00 scripts
drwxr-xr-x   4 root root  4096 Feb  2 23:00 virt
drwxr-xr-x   3 root root  4096 Feb  2 23:00 usr
drwxr-xr-x   5 root root  4096 Feb  2 23:00 ubuntu
ozgur@ubuntu:~$
```

Kernel kurulduğunda, bu dosyalar otomatik olarak yerleştirilir. Kernel kaynaklarına yama (patch) geçtiğinizde, bu dosyalar otomatik olarak değiştirilir. Genel itibariyle sistem yöneticilerinin kernel ile ilgili değişiklik veya müdahalesine gerek yoktur.

Donanımlar, aygıt sürücüleri tarafından kontrol edilir. Sürücüler ise donanımlara, kullanıcı ile nasıl iletişim kurulacağını söyler. Kernel, kendisinin bir parçası olarak derlenmiş sürücülere sahiptir ve ihtiyaç olan sürücüler modül (module) olarak derlenir. Önyükleme işlemi sırasında yalnızca derlenen aygıt sürücüleri kullanılır; modül (module) sürücüler sistem başlatıldıktan sonra kullanılabilir.

## Kernel Modüllerini Yönetme

Modüllerin, donanımların ihtiyacı olan sürücülerin derlenmesiyle oluştuğunu öğrendik. Normalde modüller otomatik olarak yüklenir ancak bazı durumlarda bir modülü izleme, yükleme ve kaldırma görevlerini yönetmek için özel araçlar kullanmamız gerekebilir. Genellikle sisteme eklenen yeni donanım için bir sürücü modülüne ihtiyaç duyulur.

**lsmod :** Yüklü olan modülleri gösterir. Modül listesi uzun olduğundan pipe ile komut arkasına less koymak ekran çıktısını takip etmeyi kolaylaştırır. Çıktıda sırasıyla modülün ismi, boyutu, başka modüller tarafından kullanılma sayısı ve kullanan modülün ismini gösterir. Modüller **/sys/module/** dizini altında tutulur.

```
ozgur@ubuntu:~$ lsmod|less
Module                  Size  Used by
dm_multipath           32768  0
scsi_dh_rdac           16384  0
scsi_dh_emc            16384  0
scsi_dh_alua           20480  0
```

Bir modül dizini içerisinde farklı erişim yetkilerine sahip dizin ve dosyalar bulunur.

```
root@ubuntu:/sys/module# cd e1000
root@ubuntu:/sys/module/e1000# ll
total 0
drwxr-xr-x   7 root root    0 Feb 15 23:32 ./
drwxr-xr-x 157 root root    0 Feb 15 23:32 ../
-r--r--r--   1 root root 4096 Feb 15 23:36 coresize
drwxr-xr-x   2 root root    0 Feb 15 23:39 drivers/
drwxr-xr-x   2 root root    0 Feb 15 23:36 holders/
-r--r--r--   1 root root 4096 Feb 15 23:39 initsize
-r--r--r--   1 root root 4096 Feb 15 23:33 initstate
drwxr-xr-x   2 root root    0 Feb 15 23:39 notes/
drwxr-xr-x   2 root root    0 Feb 15 23:39 parameters/
-r--r--r--   1 root root 4096 Feb 15 23:36 refcnt
drwxr-xr-x   2 root root    0 Feb 15 23:39 sections/
-r--r--r--   1 root root 4096 Feb 15 23:39 srcversion
-r--r--r--   1 root root 4096 Feb 15 23:39 taint
--w-------   1 root root 4096 Feb 15 23:32 uevent
-r--r--r--   1 root root 4096 Feb 15 23:39 version
```

Sunucumuzda varolan network adaptörünün driver'ını bulmak istersek **/sys/class/net/enp0s3/device/** yolunu izlemeliyiz.

```
root@ubuntu:/sys/class/net/enp0s3/device# ll
total 0
drwxr-xr-x  5 root root      0 Feb 15 23:32 ./
drwxr-xr-x 15 root root      0 Feb 15 23:32 ../
-r--r--r--  1 root root   4096 Feb 15 23:32 ari_enabled
-rw-r--r--  1 root root   4096 Feb 15 23:33 broken_parity_status
-r--r--r--  1 root root   4096 Feb 15 23:33 class
-rw-r--r--  1 root root    256 Feb 15 23:32 config
-r--r--r--  1 root root   4096 Feb 15 23:33 consistent_dma_mask_bits
-rw-r--r--  1 root root   4096 Feb 15 23:33 d3cold_allowed
-r--r--r--  1 root root   4096 Feb 15 23:32 device
-r--r--r--  1 root root   4096 Feb 15 23:33 dma_mask_bits
lrwxrwxrwx  1 root root      0 Feb 15 23:32 driver -> ../../../bus/pci/drivers/e1000/
```

**modprobe :** Modprobe ile modül yükleme işlemi otomatik olarak gerçekleştirilir. Modül kaldırmak için -r argümanı kullanılır.

```
root@ubuntu:/sys/module# lsmod | grep st
vboxguest              348160  0
zstd_compress          167936  1 btrfs
root@ubuntu:/sys/module# modprobe st
root@ubuntu:/sys/module# lsmod | grep st
st                      61440  0
vboxguest              348160  0
zstd_compress          167936  1 btrfs
root@ubuntu:/sys/module# modprobe -r st
root@ubuntu:/sys/module# lsmod | grep st
vboxguest              348160  0
zstd_compress          167936  1 btrfs
```

**modinfo :** Modül hakkında bilgi verir. Modülün driver bilgisini bulmak için faydalıdır. Filename bölümü modülün driver'ının yolunu gösterir. **modinfo -p e1000** komutu modülün parametrelerini getirir.

```
ozgur@ubuntu:~$ modinfo e1000|less
filename:       /lib/modules/5.4.0-65-generic/kernel/drivers/net/ethernet/intel/e1000/e1000.ko
version:        7.3.21-k8-NAPI
license:        GPL v2
description:    Intel(R) PRO/1000 Network Driver
author:         Intel Corporation, <linux.nics@intel.com>
srcversion:     FCB88217EDA1AA26ACC1A02
alias:          pci:v00008086d00002E6Esv*sd*bc*sc*i*
```

**insmod :** Çalışan kernel'e bir module yüklemek için kullanılır.

**rmmod :** Modülü kaldırmak için kullanılır.

**depmod** : Bazı modüllerin çalışmak için başka modüllere ihtiyaç duyabilir. Bu komut modüller için bir bağımlılık dosyası oluşturur.

| Komut | Açıklama |
|---|---|
| **lsmod** | Sistemde çalışan modülleri gösterir. |
| **insmod** | Kernel'e modül yüklemek için kullanılır. |
| **rmmod** | Kernel'den modül kaldırmak için kullanılır. |
| **depmod** | Modüller'in başka modüllerle çalışmasını sağlar. |
| **modprove** | Modül yükleme işlemlerini otomatik gerçekleştirir. |
| **modinfo** | Modüller hakkında bilgi verir. |

**/etc/modprobe.conf :** Kernel modül değişkenlerini içeren modprobe ve depmod control dosyasıdır.

Kernel içindeki modüllere ulaşmak için /**usr/lib/modules/5.4.0-65-generic/kernel/** dizinine gitmek gerekir. Burada modüller çeşitlerine gore dizinlere ayrılmıştır. Modinfo komutuyla bir modülün driver'ını ararsak bu dizine geleceğiz.

```
root@ubuntu:/usr/lib/modules/5.4.0-65-generic/kernel# ll
total 68
drwxr-xr-x  17 root root 4096 Feb  2 23:00 ./
drwxr-xr-x   5 root root 4096 Feb  2 23:01 ../
drwxr-xr-x   3 root root 4096 Feb  2 23:00 arch/
drwxr-xr-x   2 root root 4096 Feb  2 23:00 block/
drwxr-xr-x   4 root root 4096 Feb  2 23:00 crypto/
drwxr-xr-x 103 root root 4096 Feb  2 23:00 drivers/
drwxr-xr-x  54 root root 4096 Feb  2 23:00 fs/
drwxr-xr-x   3 root root 4096 Feb  2 23:00 kernel/
drwxr-xr-x  10 root root 4096 Feb  2 23:00 lib/
drwxr-xr-x   2 root root 4096 Feb  2 23:00 mm/
drwxr-xr-x  59 root root 4096 Feb  2 23:00 net/
drwxr-xr-x   3 root root 4096 Feb  2 23:00 samples/
drwxr-xr-x  15 root root 4096 Feb  2 23:00 sound/
drwxr-xr-x   4 root root 4096 Feb  2 23:00 ubuntu/
drwxr-xr-x   2 root root 4096 Feb  2 23:00 virtualbox-guest/
drwxr-xr-x   2 root root 4096 Feb  2 23:00 wireguard/
drwxr-xr-x   2 root root 4096 Feb  2 23:00 zfs/
```

## Modülde Değişiklik Yapmak

Bir modülde değişiklik yapmak için modprobe aracını kullandığımızdan bahsettik. Video isimli bir modülün allow_duplicates isimli parametresini değiştireceğiz.

**cd /sys/module/video/parameters** #Parametrelerin olduğu dizini gidiyoruz.

**ls -ltr** #Parametreleri görüntülüyoruz.

**cat allow_duplicates** #Değişiklik yapacağımız parameter değerine bakıyoruz.

**lsmod |grep video** #Modülün yüklü olma durumuna bakıyoruz.

**modprobe -r video** #Modül yüklü ise durduruyoruz.

**modprobe -v video allow_duplicates=Y** #Parametre değerini değiştiriyoruz.

**modprobe video** #Modülü tekrar yüklüyoruz.

```
root@ubuntu:/sys/module/video# cd parameters/
root@ubuntu:/sys/module/video/parameters# ll
total 0
drwxr-xr-x 2 root root    0 Feb 16 00:04 ./
drwxr-xr-x 6 root root    0 Feb 15 23:32 ../
-rw-r--r-- 1 root root 4096 Feb 16 01:08 allow_duplicates
-rw-r--r-- 1 root root 4096 Feb 16 01:08 brightness_switch_enabled
-r--r--r-- 1 root root 4096 Feb 16 01:08 device_id_scheme
-r--r--r-- 1 root root 4096 Feb 16 01:08 disable_backlight_sysfs_if
-rw-r--r-- 1 root root 4096 Feb 16 01:08 hw_changes_brightness
-r--r--r-- 1 root root 4096 Feb 16 01:08 only_lcd
-rw-r--r-- 1 root root 4096 Feb 16 01:08 report_key_events
root@ubuntu:/sys/module/video/parameters# cat allow_duplicates
N
root@ubuntu:/sys/module/video/parameters# lsmod |grep video
videobuf2_vmalloc      20480  1 usbtv
videobuf2_memops       20480  1 videobuf2_vmalloc
videobuf2_v4l2         24576  1 usbtv
videobuf2_common       49152  2 usbtv,videobuf2_v4l2
videodev              225280  3 usbtv,videobuf2_v4l2,videobuf2_common
mc                     53248  3 videodev,videobuf2_v4l2,videobuf2_common
video                  49152  0
root@ubuntu:/sys/module/video/parameters# modprobe -r video
root@ubuntu:/sys/module/video/parameters# modprobe -v video allow_duplicates=Y
insmod /lib/modules/5.4.0-65-generic/kernel/drivers/acpi/video.ko allow_duplicates=Y
root@ubuntu:/sys/module/video/parameters# modprobe video
root@ubuntu:/sys/module/video/parameters# cat allow_duplicates
Y
```

**/etc/modprobe.d** dizini altına oluşturulacak bir conf dosyası ile de modül üzerinde değişiklik yapılabilir. Aşağıdaki örnekte **usbtv** isimli bir modülün içerisine bir conf dosyası kullanarak driver'ın içerisine **test_value=8** isimli bir parameter yerleştirdik.

```
root@ubuntu:~# modinfo -p usbtv
root@ubuntu:~# lsmod|grep usbt
root@ubuntu:~# cd /etc/modprobe.d/
root@ubuntu:/etc/modprobe.d# ll
total 44
drwxr-xr-x   2 root root 4096 Feb  8 21:09 ./
drwxr-xr-x 111 root root 4096 Feb 14 17:53 ../
-rw-r--r--   1 root root  154 Feb 16  2020 amd64-microcode-blacklist.conf
-rw-r--r--   1 root root  325 Mar 12  2020 blacklist-ath_pci.conf
-rw-r--r--   1 root root 1518 Mar 12  2020 blacklist.conf
-rw-r--r--   1 root root  210 Mar 12  2020 blacklist-firewire.conf
-rw-r--r--   1 root root  677 Mar 12  2020 blacklist-framebuffer.conf
-rw-r--r--   1 root root  583 Mar 12  2020 blacklist-rare-network.conf
-rw-r--r--   1 root root  154 Nov 12 02:24 intel-microcode-blacklist.conf
-rw-r--r--   1 root root  347 Mar 12  2020 iwlwifi.conf
-rw-r--r--   1 root root  379 Jan 23  2020 mdadm.conf
root@ubuntu:/etc/modprobe.d# nano usbtv.conf
root@ubuntu:/etc/modprobe.d# modinfo -p usbtv
root@ubuntu:/etc/modprobe.d# nano usbtv.conf
root@ubuntu:/etc/modprobe.d# modprobe -v usbtv
insmod /lib/modules/5.4.0-65-generic/kernel/drivers/media/mc/mc.ko
insmod /lib/modules/5.4.0-65-generic/kernel/drivers/media/v4l2-core/videodev.ko
insmod /lib/modules/5.4.0-65-generic/kernel/drivers/media/common/videobuf2/videobuf2-common.ko
insmod /lib/modules/5.4.0-65-generic/kernel/drivers/media/common/videobuf2/videobuf2-v4l2.ko
insmod /lib/modules/5.4.0-65-generic/kernel/drivers/media/common/videobuf2/videobuf2-memops.ko
insmod /lib/modules/5.4.0-65-generic/kernel/drivers/media/common/videobuf2/videobuf2-vmalloc.ko
insmod /lib/modules/5.4.0-65-generic/kernel/drivers/media/usb/usbtv/usbtv.ko test_value=8
```

**modprobe -r usbtv** ile modülü kaldırıp oluşturduğumuz conf dosyasını sildiğimizde module varsayılan ayarlarına geri döner. Yukarıdaki örneği eğitim maksatlı yaptık. Modüller üzerinde değişiklik yaparken dikkatli olunmalı, sisteminizdeki donanımları hangi driver'ı kullandığı iyi bilinmeli ve değişiklik yapılacak modül hakkında detaylı bilgi edinildikten sonra işlemlere geçilmelidir.

## Kernel Versiyonunu Anlama

Kernel'e yeni özellikler eklendikçe ve hatalar giderildikçe yeni versiyonlar çıkar. Versiyon numaları yapılan değişikliklerin sırasını takip etmek için vardır. Sahip olduğunuz yazılım,

çıkan yeni versiyonla daha iyi çalışacak diye bir garanti yoktur. Yeni versiyonun artılarını ve eksilerini inceleyip anladıktan sonra sisteminize uygulamanız en doğrusudur.

Kernel versiyon numarası 5 bölüme ayrılır.

**cat /proc/version_signature**

```
root@ubuntu:/tmp# cat /proc/version_signature
Ubuntu 5.4.0-65.73-generic 5.4.78
```

**5.4** Kernel versiyonunu tanımlar.

**0** upstream kernel versiyonlarını tanımlamak için kullanılan eski bir parametredir.

**-65** Bu kernel için ABI (Application Binary Interface) versiyonudur.

**.15** Bu kernel için upload sayısıdır.

**5.4.78** Kernel'in ana versiyon numarasıdır.

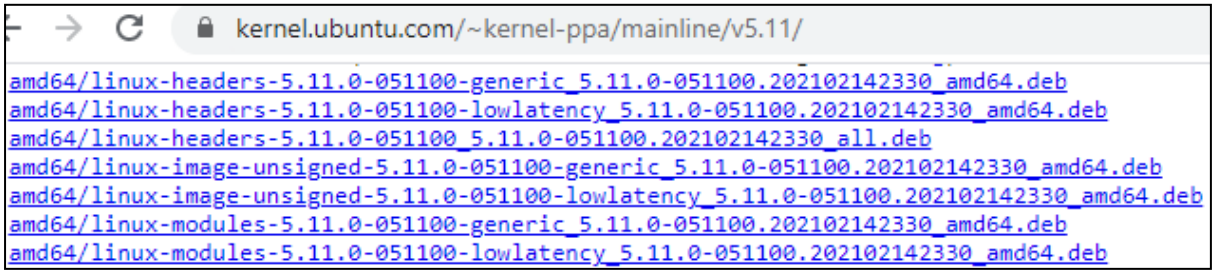
## Kernel Versiyonunu Güncelleme

İlk olarak yapacağınız ister kernel ister işletim sistemi güncellemesi olsun, sunucunuzun yedeğini kesinlikle alın. Önemli dosyalarınızı yedekleyin. Mümkünse bir snapshot'ını alın. Sistemin bir daha ayağa kalkmaması gibi bir durumda bu yedekler hayat kurtarır. Yedeksiz iş yapmayın. Önce emniyet sonra hareket :)

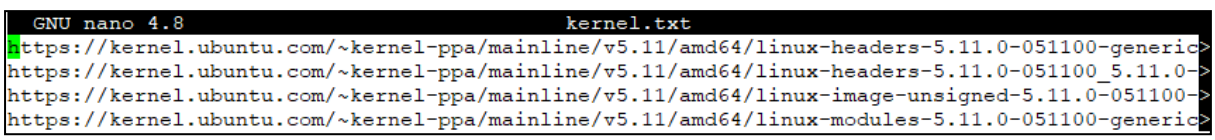
Sunucunun kernel versiyonunu kontrol ediyoruz.

```
ozgur@ubuntu:~$ cat /proc/version_signature
Ubuntu 5.4.0-65.73-generic 5.4.78
```

Linux Kernel versiyonları açık kaynak olması nedeniyle herkesin kullanımına ücretsiz sunulmuştur. Eğer var olan kernel versiyonunuzu güncellemek isterseniz **https://kernel.ubuntu.com/~kernel-ppa/mainline/** adresinden sistemimize uygun kernel'i indiriyoruz. Burda all ve generic paketleri indiriyoruz.




Bağlantı adreslerini kernel.txt isimli bir dosyaya kopyalıyoruz.




5.5.1 kernel versiyonunu ait headers, image ve modulleri **wget -i kernel.txt** ile sunucumuza indiriyoruz. **-i** argümanı txt dosyasının içindeki tüm linklerdeki veriyi indirecek.

```
root@ubuntu:/tmp# wget -i kernel.txt
--2021-02-15 12:44:11--  https://kernel.ubuntu.com/~kernel-ppa/mainline/v5.11/amd64/linux-head
rs-5.11.0-051100-generic_5.11.0-051100.202102142330_amd64.deb
Resolving kernel.ubuntu.com (kernel.ubuntu.com)... 91.189.94.216
Connecting to kernel.ubuntu.com (kernel.ubuntu.com)|91.189.94.216|:443... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 1241808 (1.2M) [application/x-debian-package]
Saving to: 'linux-headers-5.11.0-051100-generic_5.11.0-051100.202102142330_amd64.deb'

linux-headers-5.11.0-05 100%[=============================>]   1.18M   768KB/s    in 1.6s
```

**ls** komutuyla dosyayı kontrol ediyoruz.

```
root@ubuntu:/tmp# ls
kernel.txt
linux-headers-5.11.0-051100_5.11.0-051100.202102142330_all.deb
linux-headers-5.11.0-051100-generic_5.11.0-051100.202102142330_amd64.deb
linux-image-unsigned-5.11.0-051100-generic_5.11.0-051100.202102142330_amd64.deb
linux-modules-5.11.0-051100-generic_5.11.0-051100.202102142330_amd64.deb
```

**dpkg -i *.deb** komutuyla kernel paketini yüklüyoruz ve yükleme tamamlandıktan sonra sunucuyu reboot ediyoruz.

```
root@ubuntu:/tmp# dpkg -i *.deb
Selecting previously unselected package linux-headers-5.11.0-051100.
(Reading database ... 150489 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack linux-headers-5.11.0-051100_5.11.0-051100.202102142330_all.deb ...
Unpacking linux-headers-5.11.0-051100 (5.11.0-051100.202102142330) ...
Selecting previously unselected package linux-headers-5.11.0-051100-generic.
Preparing to unpack linux-headers-5.11.0-051100-generic_5.11.0-051100.202102142330_amd64.deb .
.
Unpacking linux-headers-5.11.0-051100-generic (5.11.0-051100.202102142330) ...
```

Paket yüklemesi tamamlandıktan sonra sunucuyu reboot ediyoruz ve yeni kernel versiyonuna güncelleme işlemimiz tamamlanıyor.

```
root@ubuntu:~# cat /proc/version
Linux version 5.11.0-051100-generic (kernel@kathleen) (gcc (Ubuntu 10.2.0-13ubuntu1) 10.2.0, GN
U ld (GNU Binutils for Ubuntu) 2.35.1) #202102142330 SMP Sun Feb 14 23:33:21 UTC 2021
```

**Uyarı :** Yaptığımız güncelleme tamamen eğitim maksatlı olup çalışan bir sistem üzerinde güncelleme yapmadan önce yüklenecek kernel ile nasıl değişiklikler oluyor, sisteminize nasıl etkileri olur şeklinde araştırmalar yapmanız gerekiyor. Aksi durumda tatsız durumlarla karşı karşıya kalabilirsiniz.

## Eski Kernel Versiyonlarını Kaldırmak

**dpkg --list | grep linux-image** komutuyla sunucuda bulunan kernelleri görüntülüyoruz.

```
root@ubuntu:~# dpkg --list | grep linux-image
ii  linux-image-5.4.0-65-generic                 5.4.0-65.73
ii  linux-image-generic                          5.4.0.65.68
ii  linux-image-unsigned-5.11.0-051100-generic   5.11.0-051100.202102142330
ii  linux-image-unsigned-5.5.1-050501-generic    5.5.1-050501.202002011032
ii  linux-image-unsigned-5.5.1-050501-lowlatency 5.5.1-050501.202002011032
```

**cat /proc/version** veya uname –a komutuyla sistemin çalıştığı kernel'i kontrol ediyoruz.

```
root@ubuntu:~# uname -a
Linux ubuntu 5.11.0-051100-generic #
root@ubuntu:~# cat /proc/version
Linux version 5.11.0-051100-generic
```

Dpkg çıktısındaki eski olan versiyonları **apt purge** komutuyla kaldırıyoruz.

```
root@ubuntu:~# apt purge linux-image-5.4.0-65-generic linux-image-generic linux-image-unsigned-5.5.1-050501-generic
atency
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following packages were automatically installed and are no longer required:
  amd64-microcode intel-microcode iucode-tool libdbus-glib-1-2 linux-headers-generic thermald
Use 'apt autoremove' to remove them.
The following additional packages will be installed:
  linux-image-unsigned-5.4.0-65-generic
Suggested packages:
  fdutils linux-doc | linux-source-5.4.0 linux-tools
The following packages will be REMOVED:
  linux-generic* linux-image-5.4.0-65-generic* linux-image-generic* linux-image-unsigned-5.5.1-050501-generic*
  linux-image-unsigned-5.5.1-050501-lowlatency* linux-modules-extra-5.4.0-65-generic*
```

Son olarak **dpkg --list | grep linux-image** komutuyla kernel durumunu kontrol ediyoruz.

```
root@ubuntu:~# dpkg --list | grep linux-image
ii  linux-image-unsigned-5.11.0-051100-generic 5.11.0-051100.202102142330
```

**apt --purge autoremove** komutuyla eski ve kullanılmayan paketleri kaldırabilirsiniz.

```
root@ubuntu:~# apt --purge autoremove
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following packages will be REMOVED:
  apache2-bin* apache2-data* apache2-utils* checkpolicy* fontconfig-config*
  fonts-dejavu-core* libapr1* libaprutil1* libaprutil1-dbd-sqlite3*
  libaprutil1-ldap* libfontconfig1* libgd3* libjansson4* libjbig0*
  libjpeg-turbo8* libjpeg8* liblua5.2-0* libnginx-mod-http-image-filter*
  libnginx-mod-http-xslt-filter* libnginx-mod-mail* libnginx-mod-stream*
  libtiff5* libwebp6* libxpm4* nginx-common* nginx-core* python3-audit*
  python3-ipy* python3-selinux* python3-semanage* python3-sepolgen*
  python3-sepolicy* semodule-utils* ssl-cert*
0 upgraded, 0 newly installed, 34 to remove and 0 not upgraded.
After this operation, 18.5 MB disk space will be freed.
Do you want to continue? [Y/n] Y
```

## Kernel Downgrade

İlk yöntem açılışta GRUB menüsündeki Advanced seçeneklerden sistemde yüklü olan bir kernel ile sistemi açabilirsiniz.

İkinci yöntem downgrade edeceğiniz kernel'İ **https://kernel.ubuntu.com/~kernel-ppa/mainline/** adresinden indirip **dpkg -i *.deb** komutuyla kuruyoruz. Sistemi reboot edip yeniden başlangıç sırasında GRUB menüsünden yüklediğimiz kernel'i seçiyoruz.

***İndireceğiniz kernel paketleri sisteminizde çalışan uygulamalar ile uyumlu olmalıdır.***

## Komutlar - uname, hostnamectl, dmesg

uname komutu işletim sistemi ve donanımı hakkında bilgi veren bir araçtır. Sırayla sayarsak Kernel adı, host ismi, kernel, kernel versiyonu, donanım ismi, işlemci yapısı, donanım platformu ve işletim sistemi bilgilerini döndürür.

**uname –a**

```
ozgur@ubuntu:~$ uname -a
Linux ubuntu 5.4.0-65-generic #73-Ubuntu SMP Mon Jan 18 17:25:17 UTC 2021 x86_64 x
86_64 x86_64 GNU/Linux
```

**hostnamectl** komutu uname komutuna göre işletim sistemi ve donanımı hakkında daha düzenli bir çıktı verir.

```
ozgur@ubuntu:~$ hostnamectl
   Static hostname: ubuntu
         Icon name: computer-vm
           Chassis: vm
        Machine ID: ac1a3ea39d564ceba3152b9085a964e6
           Boot ID: 8f72d4075fe94e5f980f01ce8a0acb72
    Virtualization: oracle
  Operating System: Ubuntu 20.04.2 LTS
            Kernel: Linux 5.4.0-65-generic
      Architecture: x86-64
```

Hostnamectl komutu set komutu alarak sunucu ismi, yer adı, şasi tipi bilgileri ayarlamanıza imkan tanır.

**dmesg**, /var/log/dmesg dizini altında tutulan kernel loglarının çıktısını ekrana döndürür. Bu loglar sistem üzerindeki servis ve donanım sürücülerinin durumlarını ve hatalarını gösterir. dmesg çıktısı ekrana ilk geldiğinde çok karmaşık gelebilir. Ancak aldığı argümanlar sayesinde aradığınızı bulmanız kolaylaşır.

Dmesg logları olaylara göre seviyelendirilebilir. Ayrıca dmesg komut çıktısındaki zaman bölümü (yeşil alan) bizler için çok anlamlı değildir. Anlayabileceğimiz bir zaman çevirmek için -T argümanı kullanılır.

**Dmesg --level=emerg,alert,crit -T**

```
root@ubuntu:~# dmesg --level=err,warn -T
[Thu Feb 11 18:05:30 2021] [Firmware Bug]: TSC doesn't count with P0 frequency!
[Thu Feb 11 18:05:36 2021] platform eisa.0: EISA: Cannot allocate resource for mai
nboard
[Thu Feb 11 18:05:36 2021] platform eisa.0: Cannot allocate resource for EISA slot
 1
[Thu Feb 11 18:05:36 2021] platform eisa.0: Cannot allocate resource for EISA slot
 2
[Thu Feb 11 18:05:36 2021] platform eisa.0: Cannot allocate resource for EISA slot
 3
[Thu Feb 11 18:05:36 2021] platform eisa.0: Cannot allocate resource for EISA slot
 4
[Thu Feb 11 18:05:36 2021] platform eisa.0: Cannot allocate resource for EISA slot
 5
[Thu Feb 11 18:05:36 2021] platform eisa.0: Cannot allocate resource for EISA slot
 6
[Thu Feb 11 18:05:36 2021] platform eisa.0: Cannot allocate resource for EISA slot
 7
[Thu Feb 11 18:05:36 2021] platform eisa.0: Cannot allocate resource for EISA slot
 8
[Thu Feb 11 18:05:37 2021] [drm:vmw_host_log [vmwgfx]] *ERROR* Failed to send host
 log message.
[Thu Feb 11 18:05:37 2021] [drm:vmw_host_log [vmwgfx]] *ERROR* Failed to send host
 log message.
[Thu Feb 11 18:05:43 2021] vboxguest: loading out-of-tree module taints kernel.
[Thu Feb 11 18:05:43 2021] vgdrvHeartbeatInit: Setting up heartbeat to trigger eve
ry 2000 milliseconds
[Thu Feb 11 18:05:43 2021] vboxguest: Successfully loaded version 6.1.10_Ubuntu
[Thu Feb 11 18:05:43 2021] vboxguest: misc device minor 58, IRQ 20, I/O port d040,
 MMIO at 00000000f0400000 (size 0x400000)
[Thu Feb 11 18:05:46 2021] ext4 filesystem being mounted at /boot supports timesta
mps until 2038 (0x7fffffff)
[Thu Feb 11 23:28:19 2021] kauditd_printk_skb: 20 callbacks suppressed
```

Belirli bir hizmete göre arayabilirsiniz.

**dmesg --facility=syslog**

```
root@ubuntu:~# dmesg --facility=syslog
[   11.937393] systemd-journald[319]: Received client request to flush runtime jou
rnal.
```

Ne aradığınızı biliyorsanız **dmesg** ile birlikte **grep** komutu da çok işe yarar. Örneğimizde enp0s3 isimli sunucu interface'inin loglarını görüyoruz.

```
root@ubuntu:~# dmesg | grep enp0s3
[    8.367030] e1000 0000:00:03.0 enp0s3: renamed from eth0
[   20.319777] e1000: enp0s3 NIC Link is Up 1000 Mbps Full Duplex, Flow Control: R
X
[   20.359039] IPv6: ADDRCONF(NETDEV_CHANGE): enp0s3: link becomes ready
[17681.636852] e1000: enp0s3 NIC Link is Down
[17683.657771] e1000: enp0s3 NIC Link is Up 1000 Mbps Full Duplex, Flow Control: R
X
```

## Donanım Tanımlama

### BIOS (Basic Input/Output System)

Sunucunun sahip olduğu donanımın yapılandırılması ve işletim sisteminin başlatılacağı aygıtın seçimi için kullanılan basit arayüzlü bir uygulamadır. BIOS, işletim sistemini yüklemek veya çalıştırmak için bir donanım üzerindeki küçük bir program olan bir önyükleme programını çalıştırır. Önyükleme programı işletim sisteminin bulunduğu yeri gösteren bir yapılandırma dosyasına sahiptir. Hatta ön yükleme programı, çoklu işletim sistemi bulunan cihazlarda bir menü oluşturularak (Örneğin GRUB 2) kullanıcıya istediği işletim sisteminin başlatması için imkân verilir.

BIOS, ön yükleme programının bulunduğu kaynağı harici veya dahili bir disk, USB bellek, CD-ROM veya network üzerinde bulunan bir sunucu olarak seçebilir. Bir sabit sürücüden önyükleme yaparken, ön yüklemenin yapılacağı sabit sürücüyü belirlemelisiniz, BIOS'un önyükleme programını buradan yüklemesi gerekir. Bu işlem, Master Boot Record (MBR) tanımlanarak yapılır. MBR, sistemdeki ilk sabit disk bölümündeki ilk sektördedir. BIOS, MBR'yi arar ve burada depolanan ön yükleme programını bellekten okur. Önyükleme yükleyici programı, sistemde kurulu ayrı bir bölümde depolanan gerçek işletim sistemi çekirdek dosyasının konumunu gösterir.

### UEFI (Unified Extensible Firmware Interface)

BIOS'un sahip olduğu tek bir diskte bir önyükleyici program, önyükleyici program boyutunu düşük olması gibi sınırlamaları aşmak için UEFI geliştirilmiştir. Modern sunucu ve bilgisayar sistemlerinde UEFI bir standart haline gelmiştir. UEFI, herhangi bir boyuttaki önyükleyici programıyla birlikte  birden çok işletim sistemi için birden çok önyükleme yükleyici programı saklama becerisine sahiptir. önyükleme yükleyici programlarını depolamak için EFI Sistem Bölümü (ESP) adı verilen özel bir disk bölümü belirler. ESP, önyükleme yükleyici programlarını depolamak için Windows İşletim Sistemlerinde eski File Allocation Table (FAT) dosya sistemini kullanır. Linux için /boot /efi dizinine mount edilir.

### Aygıt Arayüzleri

Linux bir sisteme bağladığınız her cihaz, sistem donanımıyla iletişim kurmak için bir bağlantı protokolü kullanır. Linux çekirdek yazılımı, bu protokolleri kullanarak donanım aygıtına nasıl veri gönderileceğini ve alınacağını bilir.  Aygıtları, sisteme bağlamak için temel olarak Peripheral Component Interconnect (PCI), Universal Serial Bus (USB) ve General Purpose Input/Output (GPIO) protokolleri kullanılır.

### PCI Kartlar

Sunucu veya bilgisayar anakartına aygıtların bağlanması için kullanılan standarttır. Sunucu sabit diskleri (SATA, SCSI), harici disk kartları (HBA), network arayüzleri, kablosuz kartlar,

ekran kartları, ses kartları vb. bir çok donanım kartı bu standardı kullanır. Çoğu kart, tak çıkar özelliğiyle herhangi bir sunucu kapatma veya yeniden başlatma işlemi yapmadan kullanılabilir.

**USB Arayüzü**
Universal Serial Bus (USB), kullanım kolaylığı ve yüksek hızlı veri iletişim özelliğiyle bir çok alanda kullanılmaktadır. Çeşitli sürümlere sahip olsa da en güncel sürümü olan USB 3.2, 20 Gbps'ye kadar bir veri aktarım hızına sahiptir. USB arayüzünü kullanarak harici bellekleri, sabit sürücüleri, yazıcıları, klavyeleri, ve mouse gibi çevre donanımları sunucu ve bilgisayarlara bağlanabilir.

**GPIO Arayüzü**
Otomasyon projeleri için kullanılan led, sensor veya motor gibi harici aygıtların, Raspberry Pi gibi cihazlar üzerinde çalışan Linux İşletim sistemleri tarafından kontrol edilmesi için tasarlanan arayüzdür. Uygulamalar, GPIO arayüzü sayesinde harici aygıtları kontrol edebilir ve bu aygıtlar üzerindeki basınç, sıcaklık, yükseklik gibi değerleri okuyabilir.

**Donanım Dizinleri**

**/dev Dizini**
Linux çekirdeği, bir arayüze bağlı bir aygıt ile veri alışverişi yapmak için /dev dizini altındaki aygıt dosyalarını (device files) kullanır. Bir aygıt ile iletişime geçmek için sadece o aygıta ait aygıt dosyası okunmalıdır. Linux sistemine bir donanım eklendiğinde, /dev dizini altında, eklenen donanımı tanımlayan bir dosya oluşturulur. Böylece uygulamalar, bu dosya ile irtibata geçerek donanıma nasıl veri depolayacaklarını veya okuyacaklarını bilirler.

Character Device File ve Block Device File olarak iki ayrı aygıt dosyası tipi vardır. Seri bağlantı tipini kullanan terminal veya USB cihazları için Character dosya tipi oluşturulurken c harfi ile gösterilir. PCI arayüzü ile iletişime geçen kartlar veya diskler için Block dosya tipleri oluşturulur ve b harfi ile tanımlanır.

```
root@test:/dev# ls -al sda* tty1*
brw-rw---- 1 root disk 8,   0 Mar 30 10:13 sda
brw-rw---- 1 root disk 8,   1 Mar 30 10:13 sda1
brw-rw---- 1 root disk 8,   2 Mar 30 10:13 sda2
brw-rw---- 1 root disk 8,   3 Mar 30 10:13 sda3
crw--w---- 1 root tty  4,   1 Mar 30 10:13 tty1
crw--w---- 1 root tty  4,  10 Mar 30 10:13 tty10
crw--w---- 1 root tty  4,  11 Mar 30 10:13 tty11
```

Fiziksel blok cihazları, sanal block cihazlara bağlamak için device mapper fonksiyonu da Linux tarafından kullanılır. Bu sanal cihazlar, Logical Volume Manage (LVM) gibi mantıksal sürücüler oluşturmak için kullanılır. LVM Yapılandırma bölümünde bu kısım detaylı bir şekilde anlatılmıştır.

```
root@test:/dev/mapper# ls -lah
total 0
drwxr-xr-x  2 root root      80 Mar 30 10:13 .
drwxr-xr-x 20 root root    4.2K Mar 30 10:13 ..
crw-------  1 root root 10, 236 Mar 30 10:13 control
lrwxrwxrwx  1 root root       7 Mar 30 10:13 ubuntu--vg-ubuntu--lv -> ../dm-0
```

**/proc Dizini**
Linux sistemdeki donanımların durumu ve bilgileri hakkındaki detaylar bu dizinde bulunur. Linux çekirdeği, sistemdeki donanımın durumunu izlerken /proc dizinindeki dosyaları ve verileri değiştirir. Donanım aygıtlarının ve ayarlarının durumunu görüntülemek için, standart Linux metin komutlarını (cat, grep vb.) kullanarak dosyaların içeriğine bakabilirsiniz.

/proc dizini altında sistem ve aygıtları izlemek ve bilgi almak için bir çok dosya mevcuttur.

```
root@test:/proc# ls
1     173   374   686  8          bus          kmsg          softirqs
10    175   3849  70   81         cgroups      kpagecgroup   stat
103   177   4     71   82         cmdline      kpagecount    swaps
106   178   401   72   822        consoles     kpageflags    sys
11    18    417   729  830        cpuinfo      loadavg       sysrq-trigger
119   182   4207  73   831        crypto       locks         sysvipc
12    183   4453  731  835        devices      mdstat        thread-self
1224  19    4471  74   836        diskstats    meminfo       timer_list
14    2     6     742  837        dma          misc          tty
1416  20    643   746  84         driver       modules       uptime
1451  21    647   747  85         execdomains  mounts        version
1452  218   648   75   86         fb           mpt           version_signature
15    22    649   753  87         filesystems  mtrr          vmallocinfo
1572  23    650   755  88         fs           net           vmstat
1573  233   651   757  89         interrupts   pagetypeinfo  zoneinfo
1596  234   665   759  9          iomem        partitions
1599  2356  666   76   91         ioports      pressure
16    24    667   764  92         irq          sched_debug
1600  3     668   767  93         kallsyms     schedstat
166   302   670   77   acpi       kcore        scsi
168   303   671   78   asound     keys         self
17    3526  672   780  buddyinfo  key-users    slabinfo
```

Örnek komut olarak **cat /proc/cpuinfo** komutuyla sunucu üzerinde işlemci hakkında bilgi alınabilir.

```
root@test:/proc# cat /proc/cpuinfo
processor       : 0
vendor_id       : AuthenticAMD
cpu family      : 21
model           : 2
model name      : AMD FX(tm)-6300 Six-Core Processor
stepping        : 0
microcode       : 0xffffffff
cpu MHz         : 3500.086
cache size      : 2048 KB
physical id     : 0
siblings        : 1
core id         : 0
cpu cores       : 1
apicid          : 0
initial apicid  : 0
fpu             : yes
fpu_exception   : yes
cpuid level     : 13
wp              : yes
flags           : fpu vme de pse tsc msr pae mce cx8 apic sep mtrr pge mca cmov pat pse36 clflush mmx fx
sr sse sse2 ht syscall nx fxsr_opt rdtscp lm constant_tsc rep_good nopl nonstop_tsc cpuid extd_apicid ts
c_known_freq pni ssse3 sse4_1 sse4_2 hypervisor lahf_lm cr8_legacy 3dnowprefetch ssbd vmmcall arat
bugs            : fxsave_leak sysret_ss_attrs null_seg spectre_v1 spectre_v2 spec_store_bypass
bogomips        : 7000.17
TLB size        : 1536 4K pages
clflush size    : 64
cache_alignment : 64
address sizes   : 48 bits physical, 48 bits virtual
power management:
```

Sistem üzerindeki I/O portlarında çalışan aygıtları görmek için cat /proc/ioports komutu kullanılır. Normal şartlarda bir portu bir aygıt kullanır ancak herhangi bir çakışma görülürse setpci komutu kullanılarak aygıtın portu değiştirilmelidir.

### /sys Dizini

/proc dizinine benzer bir işlevi olan donanımlar hakkında ek bilgiler sağlayan diğer bir dizindir. Kernel tarafından oluşturulur. Cihaz ve fonksiyonlara göre alt dizinlere ayrılır.

```
root@test:/sys# ls
block  class  devices   fs          kernel  power
bus    dev    firmware  hypervisor  module
```

### Aygıtları Tanımlamak

Linux bir sistemde aygıtları görüntülemek veya problemlerini gidermek için bir çok araç mevcuttur. Bu araçlar çeşitli argümanlar alarak aygıtlar hakkında detaylı bilgiler alabilir.

| Komut | Açıklama |
|---|---|
| **lsdev** | Sistem üzerindeki yüklü olan donanımları gösterir. |
| **lsblk** | Harddisk gibi bütün block donanımları gösterir. |
| **lspci** | PCI arayüzüne bağlı olan network ve HBA kartı gibi aygıtları gösterir. |
| **lsusb** | USB arayüzüne bağlı aygıtları gösterir. |

### Donanım Aygıtları için Driver Kontrolü

Günümüzde sunucular bir çok donanımı desteklemektedir. Sunucunuzun donanımlarının doğru bir şekilde desteklenip desteklenmediğini **lspci -k** komutuyla öğreniriz.

```
root@ubuntu:~# lspci -k
00:00.0 Host bridge: Intel Corporation 440BX/ZX/DX - 82443BX/ZX/DX Host bridge (AGP disabled) (
rev 03)
00:07.0 ISA bridge: Intel Corporation 82371AB/EB/MB PIIX4 ISA (rev 01)
        Subsystem: Microsoft Corporation 82371AB/EB/MB PIIX4 ISA
00:07.1 IDE interface: Intel Corporation 82371AB/EB/MB PIIX4 IDE (rev 01)
        Kernel driver in use: ata_piix
        Kernel modules: pata_acpi
00:07.3 Bridge: Intel Corporation 82371AB/EB/MB PIIX4 ACPI (rev 02)
        Kernel modules: i2c_piix4
00:08.0 VGA compatible controller: Microsoft Corporation Hyper-V virtual VGA
        Kernel driver in use: hyperv_fb
        Kernel modules: hyperv_fb
root@ubuntu:~# cat /proc/version
Linux version 5.11.0-051100-generic (kernel@kathleen) (gcc (Ubuntu 10.2.0-13ubuntu1) 10.2.0, GN
U ld (GNU Binutils for Ubuntu) 2.35.1) #202102142330 SMP Sun Feb 14 23:33:21 UTC 2021
```

Eğer desteklenmeyen bir donanım bulursanız donanımı destekleyen bir kernel modülü yüklemelisiniz. Ancak yükleyeceğiniz kernel modülünde sahip olduğunuz kernel modülünün stabilitesinin bozmadığını kontrol etmelisiniz.

## 14 - NETWORK

### TCP/IP Protokolünü ve IP Adreslerini Anlama

IP (Internet Protocol) protokolü internet üzerindeki adres ve iletişim sistemidir. TCP (Transmission Control Protocol) ise internet üzerindeki verileri bir sıra halinde gönderen ve hata denetimi yaparak veriler tam olarak hedefe ulaşmasını sağlayan protokoldür. Bu iki protokolün birleşimi olan TCP/IP ile günümüzdeki sadece bilgisayarlar değil telefonlar, yazıcılar, drone'lar yani internet'e temas eden tüm aygıtlar birbirleriyle iletişim kurar. İnternete erişim sağlayan daha doğrusu kendi networkü dışındaki başka bir aygıt ile iletişim kurmaya çalışan her aygıtın benzersiz bir IP adresi olmak zorundadır.

Aslında TCP/IP birçok protokolün bir araya gelmesi ile oluşan bir protokoller bütünüdür. TCP'/IP, ağ arayüzü, internet, taşıma ve uygulama olarak 4 katmandan oluşmakla birlikte katmanları daha belirli bir şekilde bölen OSI Referans Modeli ise 7 katman'dan oluşur.

| Katmanlar | Katmanlarin içinde hizmet veren Protokoller |
|---|---|
| **Uygulama (Application) Katmanı** | HHTP/HTTPS, DNS, SMTP, SSH,FTP… |
| **Sunum (Presentation) Katmanı** | HTML, DOC, JPEG… |
| **Oturum (Session) Katmanı** | SMB, NFS.. |
| **Taşıma (Transport)Katmanı** | TCP ve UDP |
| **Ağ (Network) Katmanı** | IP bilgisini içeren Packet'lerdir. ICMP, ARP vb. |
| **Veri Bağlantısı (Data Link)Katmanı** | MAC adresini içeren Frame dediğimiz yapılardır. Ethernet, PPP |
| **Fiziksel (Physical) Katman** | Fiziksel bağlantılardır. Fiber, Network Kablosu vb. |

IP adresleri  IPv4 ve IPv6 olarak iki çeşittir. IPv6 adresler, IPv4 adreslerin tükenmesi nedeniyle ortaya çıkmış olup günümüzde iki adres çeşidide kullanılmakta ve birbirleriyle protokoller yardımıyla sorunsuz haberleşebilmektedir.

| | | | |
|---|---|---|---|
| **IPv4** | 192.168.1.34 | Binary | 32 bit ve 4 Öktetden oluşur. |
| **IPv6** | fe80:badb:abe01:45bc:34ad:56a3:8862 | Hexadecimal | 128 bit ve 8 Öktetden oluşur. |

IPv4 adreslerinin tükenmesiyle birlikte firmalar internete direk erişim sağlamayan cihazlarının üzerinde private IP dediğimiz IP adreslerini kullanmaya başladı. Eğer cihaz internete erişim sağlamak isterse networkü yönetmekten sorumlu olan router, NAT (Network Address Translation) protokolünü kullanarak private IP'yi public bir IP ile değiştirip cihazın internet üzerindeki kaynaklara erişimi sağlamaktadır.

Aşağıdaki Private IPv4 adresleri internet üzerinde hiçbir yere yönlendirilmezler. Bu IP adresleri sadece LAN (Local Area Network) üzerinde kullanılır.

| Class | Network | Network Mask |
|---|---|---|
| **A Class** | 10.0.0.0/8 | 255.0.0.0 |
| **B Class** | 172.16.0.0/12 | 255.240.0.0 |
| **C Class** | 192.168.0.0/16 | 255.255.0.0 |

Bir bilgisayarın hangi ağa ait olduğunu bilmek için bir alt ağ maskesi (Subnet Mask) kullanılır. Alt ağ maskesi, ağ adresinin hangi bölümünün ağı ve hangi bölümün sunucuyu gösterdiğini tanımlar. Bitlerden ve binary sayı sisteminden oluşur.

| Decimal | Binary |
|---|---|
| **0** | 00000000 |
| **1** | 00000001 |
| **2** | 00000010 |
| **4** | 00000100 |
| **8** | 00001000 |
| **16** | 00010000 |
| **32** | 00100000 |
| **64** | 01000000 |
| **128** | 10000000 |

| Decimal | Binary | Hexadecimal | Decimal | Binary | Hexadecimal |
|---|---|---|---|---|---|
| **0** | 0000 | 0 | **8** | 1000 | 8 |
| **1** | 0001 | 1 | **9** | 1001 | 9 |
| **2** | 0010 | 2 | **10** | 1010 | A |
| **3** | 0011 | 3 | **11** | 1011 | B |
| **4** | 0100 | 4 | **12** | 1100 | C |
| **5** | 0101 | 5 | **13** | 1101 | D |
| **6** | 0110 | 6 | **14** | 1110 | E |
| **7** | 0111 | 7 | **15** | 1111 | F |

Örneğin 192.168.1.34/24 adresini bitlere göre incelersek Subnetmask'ın 1 olan bölümlerine denk gelen IP adresi kısımları Network'ü gösterir. Burada 192.168.1 bölümü network, 0'dan başayıp sağa doğru giden bölüm ise (34) sunucunun (node, host) adresini gösterir.

| IP Adresi | 192.168.1.34 | 11000000.10101000.00000001.00100010 | |
|---|---|---|---|
| Subnet Mask | 255.255.255.0 | 11111111.11111111.11111111.00000000 | /24 |

Diğer bir örneğimiz 172.16.144.13 adresidir. Yine subnetmask'ın 1 olan bölümleri newtork'ü yani 172.16.144.0 ve 13 olan bölümü de adresi gösterir.

| IP Adresi | 172.16.144.13 | 10101100.00010000.10010000.00001101 | |
|---|---|---|---|
| Subnet Mask | 255.255.255.240 | 11111111.11111111.11111111.11110000 | /28 |

## MAC Adreslerini Anlama

Her ağ kartının ayrıca MAC (Media Access Control) adresi olarak bilinen bir adresi vardır. MAC adresleri yerel ağda kullanım içindir (yani, yerel kablo veya LAN, karşılaşılan ilk yönlendiriciye kadar); farklı ağlardaki sunucular arasındaki iletişim için kullanılamazlar. Yine de önemlidirler, çünkü MAC adresleri, sunucuların IP adresine sahip olan ağ kartını bulmasına yardımcı olurlar. 48 bitlerdir. 8 bitlik 6 öktetden oluşurlar. İlk 3 öktet üretici firmayı temsil ederken diğer 3 öktet network kartına özel bir numaradır.

00:0A:B4:56:F5:8E

## Temel İletişim Port ve Protokolleri

Sunucular, ağ üzerinde bir web sunucusu veya bir posta sunucusu gibi belirli hizmetler sundukları için kullanılır. Bu hizmetleri birbirlerinden ayrımak için port adresleri kullanılır. HTTP için bağlantı noktası 80 veya SSH sunucusu için bağlantı noktası 22 gibi belirli bir bağlantı noktası adresi vardır ve ağ iletişiminde, gönderen ve alıcı bağlantı noktası adreslerini kullanır. Dolayısıyla, ağ iletişimlerinde yer alan bir kaynak bağlantı noktası adresinin yanı sıra bir hedef bağlantı noktası adresi vardır. En sık kullanılan port ve protokolleri;

| Port Number | Kullanan Protocol |
|---|---|
| 20 | File Transfer Protocol (FTP) Data Transfer |
| 21 | File Transfer Protocol (FTP) Command Control |
| 22 | Secure Shell (SSH) |
| 23 | Telnet - Remote login service, unencrypted text messages |
| 25 | Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) E-mail Routing |
| 53 | Domain Name System (DNS) service |
| 80 | Hypertext Transfer Protocol (HTTP) used in World Wide Web |
| 110 | Post Office Protocol (POP3) used by e-mail clientser |
| 119 | Network News Transfer Protocol (NNTP) |
| 123 | Network Time Protocol (NTP) |
| 143 | Internet Message Access Protocol (IMAP) Management of Digital Mail |
| 161 | Simple Network Management Protocol (SNMP) |
| 194 | Internet Relay Chat (IRC) |
| 443 | HTTP Secure (HTTPS) HTTP over TLS/SSL |

## IP Adresi ve Interface Yönetimi

Sunucuya iki method ile IP adresi atanabilir. Bunlardan ilki sabit bir IP adresi olanır. Çalıştırdığınız sunucu dışarıya örneğin bir DNS, Mail vb. bir servis hizmeti veriyorsa bu sunucunun IP'sinin sabit olması gerekir.

Diğer yöntem Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) protokolünü kullanarak IP adres atamalarını bir IP havuzu üzerinden otomatik olarak yapmaktır. Bu yöntem genelde client tarafına IP atamak için kullanılır.

## Network Ayarlarının Yapılandırılması ve Doğrulanması

Ubuntu 20.04'ün network ayarları diğer Ubuntu versiyonlarına göre farklı yapılandırılıyor. Network ayarları, önceki versiyonlarda /etc/network/interfaces klasörü altındaki interface'e ait dosyaları yapılandırılıyorken Ubuntu 20.04'de /etc/netplan altındaki yaml dosyası düzenlenerek yapılandırılmaktadır. Bu dosyada düzenleme yapmadan önce yedeğini almakta fayda var.

**cp /etc/netplan/00-installer-config.yaml /etc/netplan/00-installer-config.yaml.bak**

**DHCP Yapılandırması**

Ortamınızda bir DHCP server var ise ve bu sunucu üzerinde IP almak istiyorsanız yapılandırmamız aşağıdaki ekran görüntüsündeki gibi olmalıdır.

**sudo nano /etc/netplan/00-installer-config.yaml**

```
  [1/1]              /etc/netplan/00-installer-config.yaml
# This is the network config written by 'subiquity'
network:
  ethernets:
    enp0s3:
      dhcp4: true
  version: 2
```

Dosyada düzenleme yapıp değişiklikleri kaydettikten sonra ayarları doğruluyoruz.

**sudo netplan try**

```
ozgur@ubuntu:~$ sudo netplan try
[sudo] password for ozgur:
Warning: Stopping systemd-networkd.service, but it can still be activated by:
  systemd-networkd.socket
Do you want to keep these settings?


Press ENTER before the timeout to accept the new configuration


Changes will revert in 115 seconds
Configuration accepted.
```

**sudo netplan apply** komutu ile ayarları onayladıktan sonra ip -a komutuyla IP bilgisini kontrol ediyoruz. DHCP'den 192.168.1.40 adresi aldığımız görülüyor. Son olarak da dışarıdan bir IP adresine ping atarak erişimimizi denetliyoruz.

```
ozgur@ubuntu:~$ sudo netplan apply
ozgur@ubuntu:~$ ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
       valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
       valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 100
0
    link/ether 08:00:27:9a:f1:cc brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.1.40/24 brd 192.168.1.255 scope global dynamic enp0s3
       valid_lft 259193sec preferred_lft 259193sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fe9a:f1cc/64 scope link
       valid_lft forever preferred_lft forever
ozgur@ubuntu:~$ ping 8.8.8.8
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=1 ttl=113 time=89.7 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=3 ttl=113 time=53.3 ms
```

**Static IP Yapılandırması**

Yine /etc/netplan altındaki yaml dosyamızın yedeğini alıp metin editörü ile açıyoruz. IP adresi, subnet prefixini, gateway adresimizi ve DNS sunucu adreslerini girdikten sonra dosyayı kaydedip çıkıyoruz.

**sudo nano /etc/netplan/00-installer-config.yaml**

```
  GNU nano 4.8          /etc/netplan/00-installer-config.yaml
# This is the network config written by 'subiquity'
network:
  ethernets:
    eth0:
      addresses:
      - 192.168.1.34/24
      gateway4: 192.168.1.1
      nameservers:
        addresses: [8.8.8.8, 8.8.4.4]
  version: 2
```

Ayarları doğrulamak için **sudo netplan try** komutunu yazıyoruz. Herşey doğruysa **sudo netplan apply** komutu ile uyguluyoruz. **ip a** komutu ile verdiğimiz IP'yi görüntüleyip **ping** ile erişim kontrolü yapıyoruz.

```
root@ubuntu:~# netplan try
Warning: Stopping systemd-networkd.service, but it can still be activated by:
  systemd-networkd.socket
Do you want to keep these settings?


Press ENTER before the timeout to accept the new configuration


Changes will revert in 119 seconds
Configuration accepted.
root@ubuntu:~# netplan apply
root@ubuntu:~# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group defaul
t qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
       valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
       valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP gr
oup default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:48:cc:e1 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.1.34/24 brd 192.168.1.255 scope global enp0s3
       valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fe48:cce1/64 scope link
       valid_lft forever preferred_lft forever
root@ubuntu:~# ping 8.8.8.8
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=7 ttl=113 time=101 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=8 ttl=113 time=54.4 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=9 ttl=113 time=54.0 ms
```

## Komutlar

**ifconfig** komutunu Ubuntu'da kullanmak için sunucuda net-tools uygulaması kurulu olmalıdır. **apt install net-tools** komutu ile yükleyebilirsiniz. ip ve ifconfig komutları genelde network ayarlarını kontrol etmek için kullanılsa da adres, route, link ekleme, silme, interface'leri açıp kapatmak için de kullanılır.

**ip a** komutu sunucunun IP yapılandırmasını gösterir. **ip addr** komutu da aynı çıktıyı verir.

```
root@ubuntu:~# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
       valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
       valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 100
0
    link/ether 08:00:27:48:cc:e1 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.1.34/24 brd 192.168.1.255 scope global enp0s3
       valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fe48:cce1/64 scope link
       valid_lft forever preferred_lft forever
```

**ip l show** komutuyla interfacelerin durumları görüntülenir.

```
root@client:~# ip l show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN mode DEFAULT group default
qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq state UP mode DEFAULT group defaul
t qlen 1000
    link/ether 00:15:5d:02:b5:12 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
```

**ip r** komutuyla ip bilgisi, default gateway ve ait olunan network görüntülenir.

```
root@client:~# ip r
default via 192.168.1.1 dev eth0 proto static
192.168.1.0/24 dev eth0 proto kernel scope link src 192.168.1.39
```

**ifconfig** komutu IP yapılandırmasını göstermekle birlikte interface gelen ve giden paketler hakkında da bilgi verir. Networksel bir problemde problemi tespit etmek için **ifconfig** komutunu kullanmak daha uygundur.

```
root@ubuntu:~# ifconfig
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
        inet 192.168.1.34  netmask 255.255.255.0  broadcast 192.168.1.255
        inet6 fe80::a00:27ff:fe48:cce1  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>
        ether 08:00:27:48:cc:e1  txqueuelen 1000  (Ethernet)
        RX packets 1697  bytes 170513 (170.5 KB)
        RX errors 0  dropped 6  overruns 0  frame 0
        TX packets 836  bytes 101932 (101.9 KB)
        TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING>  mtu 65536
        inet 127.0.0.1  netmask 255.0.0.0
        inet6 ::1  prefixlen 128  scopeid 0x10<host>
        loop  txqueuelen 1000  (Local Loopback)
        RX packets 36  bytes 3748 (3.7 KB)
        RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
        TX packets 36  bytes 3748 (3.7 KB)
        TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0
```

Belirli bir interface için bilgi almak istersek;

**ifconfig enp0s3**

```
root@ubuntu:~# ifconfig enp0s3
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
        inet 192.168.1.34  netmask 255.255.255.0  broadcast 192.168.1.255
        inet6 fe80::a00:27ff:fe48:cce1  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>
        ether 08:00:27:48:cc:e1  txqueuelen 1000  (Ethernet)
        RX packets 2263  bytes 217550 (217.5 KB)
        RX errors 0  dropped 7  overruns 0  frame 0
        TX packets 1187  bytes 140322 (140.3 KB)
        TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0
```

**ip a show dev enp0s3**

```
root@ubuntu:~# ip a show dev enp0s3
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 100
0
    link/ether 08:00:27:48:cc:e1 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.1.34/24 brd 192.168.1.255 scope global enp0s3
       valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fe48:cce1/64 scope link
       valid_lft forever preferred_lft forever
```

**ip a add 192.168.1.44 dev enp0s3** komutu ile interface IP adresi ekleyebiliriz. Add yerine **del** argümanını kullanırsak silebiliriz.

```
ozgur@ubuntu:~$ sudo ip a add 192.168.1.44 dev enp0s3
ozgur@ubuntu:~$
ozgur@ubuntu:~$ ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
       valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
       valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 100
0
    link/ether 08:00:27:9a:f1:cc brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.1.39/24 brd 192.168.1.255 scope global dynamic enp0s3
       valid_lft 259131sec preferred_lft 259131sec
    inet 192.168.1.44/32 scope global enp0s3
       valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fe9a:f1cc/64 scope link
       valid_lft forever preferred_lft forever
```

**ifconfig enp0s3 add 192.168.1.50** komutuyla interface bir IP adresi ekledik. İfconfig komut çıktısına baktığımızda enp0s3:0 isimli bir sanal interface oluştuğunu görebiliriz. **del** argümanı ile eklediğimiz IP'yi silebiliriz.

```
root@ubuntu:~# ifconfig enp0s3 add 192.168.1.50
root@ubuntu:~# ifconfig
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
        inet 192.168.1.39  netmask 255.255.255.0  broadcast 192.168.1.255
        inet6 fe80::a00:27ff:fe9a:f1cc  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>
        ether 08:00:27:9a:f1:cc  txqueuelen 1000  (Ethernet)
        RX packets 2827  bytes 1206765 (1.2 MB)
        RX errors 0  dropped 9  overruns 0  frame 0
        TX packets 1117  bytes 109841 (109.8 KB)
        TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0

enp0s3:0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
        inet 192.168.1.50  netmask 255.255.255.0  broadcast 192.168.1.255
        ether 08:00:27:9a:f1:cc  txqueuelen 1000  (Ethernet)

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING>  mtu 65536
        inet 127.0.0.1  netmask 255.0.0.0
        inet6 ::1  prefixlen 128  scopeid 0x10<host>
        loop  txqueuelen 1000  (Local Loopback)
        RX packets 108  bytes 8693 (8.6 KB)
        RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
        TX packets 108  bytes 8693 (8.6 KB)
        TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0
```

**ifconfig enp0s3 down** komutu ile ismini yazdığınız interface'i kapatabilirsiniz. **ifconfig enp0s3** çıktısına dikkat ederseniz IP bilgisinin olmadığı görülüyor.

**ifconfig enp0s3 up** komutu ile ismini yazdığınız interface'i açabilirsiniz. **ifconfig enp0s3** çıktısına dikkat ederseniz IP bilgisinin olduğu görülüyor.

```
root@ubuntu:~# ifconfig enp0s3 down
root@ubuntu:~# ifconfig enp0s3
enp0s3: flags=4098<BROADCAST,MULTICAST>  mtu 1500
        ether 08:00:27:9a:f1:cc  txqueuelen 1000  (Ethernet)
        RX packets 2689  bytes 1197742 (1.1 MB)
        RX errors 0  dropped 9  overruns 0  frame 0
        TX packets 1092  bytes 107807 (107.8 KB)
        TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0

root@ubuntu:~# ifconfig enp0s3 up
root@ubuntu:~# ifconfig enp0s3
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
        inet 192.168.1.39  netmask 255.255.255.0  broadcast 192.168.1.255
        inet6 fe80::a00:27ff:fe9a:f1cc  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>
        ether 08:00:27:9a:f1:cc  txqueuelen 1000  (Ethernet)
        RX packets 2698  bytes 1198842 (1.1 MB)
        RX errors 0  dropped 9  overruns 0  frame 0
        TX packets 1101  bytes 108811 (108.8 KB)
        TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0
```

**ip link set enp0s3 down** komutu ile ismini yazdığınız interface'i kapatabilirsiniz. **ip a** çıktısına dikkat ederseniz IP bilgisinin olmadığı görülüyor.

**ip link set enp0s3 up** komutu ile ismini yazdığınız interface'i açabilirsiniz. **ip a** çıktısına dikkat ederseniz IP bilgisinin olduğu görülüyor.

```
root@ubuntu:~# ip link set enp0s3 down
root@ubuntu:~# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
       valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
       valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500 qdisc fq_codel state DOWN group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:48:cc:e1 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
root@ubuntu:~# ip link set enp0s3 up
root@ubuntu:~# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
       valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
       valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 100
0
    link/ether 08:00:27:48:cc:e1 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.1.34/24 brd 192.168.1.255 scope global enp0s3
       valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fe48:cce1/64 scope link tentative
       valid_lft forever preferred_lft forever
```

**ip link dev enp0s3 address 08:00:27:3f:a7:33** komutu ile interface'in MAC adresini değiştirebiliriz.

```
root@ubuntu:~# ip link set dev enp0s3 address 08:00:27:3f:a7:33
root@ubuntu:~# ifconfig enp0s3
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
        inet6 fe80::a00:27ff:fe9a:f1cc  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>
        ether 08:00:27:3f:a7:33  txqueuelen 1000  (Ethernet)
        RX packets 2921  bytes 1212780 (1.2 MB)
        RX errors 0  dropped 12  overruns 0  frame 0
        TX packets 1136  bytes 112628 (112.6 KB)
        TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0
```

**ifconfig enp0s3 hw ether 08:00:27:e3:76:a2** komutu ile interface'in MAC adresini değiştirebiliriz.

```
root@ubuntu:~# ifconfig enp0s3 hw ether 08:00:27:e3:76:a2
root@ubuntu:~# ifconfig enp0s3
enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
        inet6 fe80::a00:27ff:fe9a:f1cc  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>
        ether 08:00:27:e3:76:a2  txqueuelen 1000  (Ethernet)
        RX packets 3055  bytes 1222097 (1.2 MB)
        RX errors 0  dropped 13  overruns 0  frame 0
        TX packets 1156  bytes 119120 (119.1 KB)
        TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0
```

**ping** komutu ağdaki diğer cihazlara erişimin olup olmadığının kontrolünü sağlayan bir araçtır.

**ping 192.168.1.38 :** Hedef IP'ye ping atarak erişimin olup olmadığını kontrol eder.

**ping -c 10 192.168.1.38 :** Hedef IP'ye 10 ICMP paketi gönderdikten sonra durmayı sağlar.

```
root@ubuntu:~# ping -c 10 192.168.1.38
PING 192.168.1.38 (192.168.1.38) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.1.38: icmp_seq=1 ttl=128 time=1.15 ms
64 bytes from 192.168.1.38: icmp_seq=2 ttl=128 time=0.573 ms
64 bytes from 192.168.1.38: icmp_seq=3 ttl=128 time=3.16 ms
64 bytes from 192.168.1.38: icmp_seq=4 ttl=128 time=0.978 ms
64 bytes from 192.168.1.38: icmp_seq=5 ttl=128 time=0.864 ms
64 bytes from 192.168.1.38: icmp_seq=6 ttl=128 time=0.726 ms
64 bytes from 192.168.1.38: icmp_seq=7 ttl=128 time=0.724 ms
64 bytes from 192.168.1.38: icmp_seq=8 ttl=128 time=0.705 ms
64 bytes from 192.168.1.38: icmp_seq=9 ttl=128 time=0.821 ms
64 bytes from 192.168.1.38: icmp_seq=10 ttl=128 time=0.686 ms

--- 192.168.1.38 ping statistics ---
10 packets transmitted, 10 received, 0% packet loss, time 9046ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.573/1.039/3.164/0.725 ms
```

**ping -D 192.168.1.38 ping çıktısına zaman damgası ekler.**

```
root@ubuntu:~# ping -D 192.168.1.38
PING 192.168.1.38 (192.168.1.38) 56(84) bytes of data.
[1613160517.687940] 64 bytes from 192.168.1.38: icmp_seq=1 ttl=128 time=1.48 ms
[1613160518.690446] 64 bytes from 192.168.1.38: icmp_seq=2 ttl=128 time=1.14 ms
[1613160519.691940] 64 bytes from 192.168.1.38: icmp_seq=3 ttl=128 time=0.770 ms
^C
--- 192.168.1.38 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2005ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.770/1.131/1.484/0.291 ms
```

**ping -I enp0s3 192.168.1.38 : Belirttiğiniz interface'den ICMP paketleri gönderilir.**

```
root@ubuntu:~# ping -I enp0s3 192.168.1.38
PING 192.168.1.38 (192.168.1.38) from 192.168.1.34 enp0s3: 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.1.38: icmp_seq=1 ttl=128 time=0.776 ms
64 bytes from 192.168.1.38: icmp_seq=2 ttl=128 time=0.733 ms
64 bytes from 192.168.1.38: icmp_seq=3 ttl=128 time=0.705 ms
^C
--- 192.168.1.38 ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2004ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.705/0.738/0.776/0.029 ms
```

**traceroute**, belirttiğiniz adrese giderken gönderdiğiniz paketlerin uğradığı noktaları bir haritasını çıkarır. Bu komut genelde erişim sağlamaya çalıştığınız hedef adresine ulaşamayınca veya erişimde ping süresinin uzun olduğu durumlarda problemin nereden kaynaklandığını tespit etmek kullanılan yararlı bir araçtır. Traceroute, hedef IP adresine varsayılan olarak 3 ICMP paketi gönderir. Paketlerin yol üzerinde geçtiği noktalara erişim süreleri ve sonunda da hedefe olan erişim için kaç nokta geçtiği ve ne kadar sürdüğü ortaya çıkar. Bilinmedik hedeflere alınan trace çıktıları hedefe ulaşmayabilir. Bunun nedeni hedefin ICMP paketlerine izin vermemesinden kaynaklanır. Traceroute, komutunu kullanmak için sunucuza bu aracı eklemelisiniz. apt install traceroute komutu ile birkaç saniye içinde yüklenir.

**traceroute hedef ip veya FQDN (Full Quality Domain Name)**

```
root@ubuntu:~# traceroute howtogeek.com
traceroute to howtogeek.com (151.101.194.217), 30 hops max, 60 byte packets
 1  _gateway (192.168.1.1)  2.386 ms  2.205 ms  2.090 ms
 2  212.156.201.88.static.turktelekom.com.tr (212.156.201.88)  23.137 ms  24.504 ms  26.312 ms
 3  81.212.2.123.static.turktelekom.com.tr (81.212.2.123)  29.948 ms  29.704 ms  30.071 ms
 4  34-acibadem-xrs-t2-2---34-acibadem-t3-7.statik.turktelekom.com.tr (81.212.215.36)  32.393 ms 34-acibadem-xrs-t2-1---3
4-acibadem-t3-7.statik.turktelekom.com.tr (81.212.31.218)  34.839 ms  34.677 ms
 5  * * *
 6  301-fra-col-1---34-ebgp-acibadem-sr12e-k.statik.turktelekom.com.tr (212.156.101.230)  75.137 ms  58.286 ms  60.481 ms
 7  213.198.83.197 (213.198.83.197)  79.800 ms ffm-b1-link.telia.net (213.248.79.214)  70.434 ms 213.198.83.197 (213.198.
83.197)  77.385 ms
 8  217.5.118.22 (217.5.118.22)  402.272 ms  397.858 ms  397.438 ms
```

**traceroute –n google.com** komutuyla trace çıktısındaki alan adlarının yerine IP döndürülür.

**traceroute -q 1 google.com** komutu ile gönderilecek paket sayısı ayarlanır.

**mtr (my traceroute)** hedefe gönderilen paketlerin geçtiği noktalar hakkında canlı olarak bilgi verir. Temel olarak traceroute ve ping araçlarının birleşimidir.

**mtr 8.8.8.8**

```
                             My traceroute  [v0.93]
ubuntu (192.168.1.42)                                  2021-02-13T08:31:24+0000
Keys:  Help   Display mode   Restart statistics   Order of fields   quit
                                   Packets               Pings
 Host                            Loss%   Snt   Last   Avg  Best  Wrst StDev
 1. _gateway                      0.0%   130    0.7   1.1   0.6   5.2   0.6
 2. 212.156.201.88.static.turkteleko  0.0%   130   23.6  23.4  22.1  40.1   1.7
 3. 81.212.2.123.static.turktelekom.  0.8%   129   26.4  25.3  22.6 255.1  20.5
 4. 34-acibadem-xrs-t2-2---34-acibad  0.8%   129   23.2  23.8  22.5  26.6   0.7
 5. 34-ebgp-acibadem-sr12e-k---34-ac 76.6%   129   23.6  23.7  22.8  25.7   0.6
 6. 307-sof-col-2---34-ebgp-acibadem  0.0%   129   33.0  33.6  32.3  68.8   3.2
 7. 74.125.52.6                   0.0%   129   41.9  43.4  40.4 205.9  14.8
 8. 108.170.250.161               0.0%   129   53.3  53.2  52.2  58.3   0.7
 9. 108.170.238.171               0.0%   129   52.6  53.4  52.3  56.0   0.6
10. dns.google                    0.0%   129   53.4  53.0  52.0  55.9   0.6
```

Çıktıda packets bölümü altında geçilen noktalardaki gönderilen paket sayısı ve kayıp oranları gösterilir. Pings altında sırayla ms cinsinden en gönderilen paketin iletim süresi, ortalama süre, en iyi ve en kötü süre ve en sonda da standart sapma bilgileri gösterilmektedir. Yukarıdaki çıktıya göre 5. Satırda bulunan noktada paket kayıpları olduğu 3 ve 4'üncü satırlarda problem olabileceği görülmektedir.

**nslookup** komutu DNS çözümleme problemlerinin tespitinde ve DNS kayıtlarının sorgulanmasında kullanılan bir araçtır.

nslookup abc.com komutu abc.com için bir A kaydı döndürür. Eğer alan adından eminsek ve bize bir kayıt dönmüyorsa ilk olarak sorgu yaptığımız alan adından şüphelenerek emin olunan başka adlarda sorgulanır. Sorgulardan beklenen yanıtlar alınamıyorsa sorgu yaptığımız DNS sunucuda problem olabilir. DNS sunucu değiştirerek sorgular tekrar denenir.

DNS çözümleme probleminizin olması sunucunuzun alan adları üzerinden aldığı hizmetlerde aksaklık yaşamasına neden olur. Sunucunuzda güncelleme, dosya indirme gibi işlemleri yerine getiremezsiniz.

```
root@ubuntu:~# nslookup abc.com
Server:         127.0.0.53
Address:        127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
Name:   abc.com
Address: 13.224.71.15
Name:   abc.com
Address: 13.224.71.121
Name:   abc.com
Address: 13.224.71.48
Name:   abc.com
Address: 13.224.71.32
```

Bir alan adı için belirli bir kaydı görmek isterseniz -type argümanını kullanabilirsiniz.

```
ozgur@ubuntu:~$ nslookup -type=ns abc.com
Server:         127.0.0.53
Address:        127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
abc.com nameserver = ns-736.awsdns-28.net.
abc.com nameserver = ns-318.awsdns-39.com.
abc.com nameserver = ns-1869.awsdns-41.co.uk.
abc.com nameserver = ns-1368.awsdns-43.org.
```

```
ozgur@ubuntu:~$ nslookup -type=mx abc.com
Server:         127.0.0.53
Address:        127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
abc.com mail exchanger = 10 abc-com.mail.protection.outlook.com.

Authoritative answers can be found from:
```

Alan adına ait tüm kayıtları görmek –query=any argümanı kullanılır.

**nslookup –query=any abc.com**

```
ozgur@ubuntu:~$ nslookup -query=any abc.com
Server:         127.0.0.53
Address:        127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
Name:   abc.com
Address: 143.204.2.22
Name:   abc.com
Address: 143.204.2.21
Name:   abc.com
Address: 143.204.2.112
Name:   abc.com
Address: 143.204.2.98
abc.com nameserver = ns-1368.awsdns-43.org.
abc.com nameserver = ns-1869.awsdns-41.co.uk.
abc.com nameserver = ns-318.awsdns-39.com.
abc.com nameserver = ns-736.awsdns-28.net.
abc.com
        origin = ns-318.awsdns-39.com
        mail addr = awsdns-hostmaster.amazon.com
        serial = 1
        refresh = 7200
        retry = 900
        expire = 1209600
        minimum = 86400
abc.com mail exchanger = 10 abc-com.mail.protection.outlook.com.
abc.com text = "ECZjYXSxe4CRnyGjS8E1nRw2keq1hV77Z66acQb6JhwQk14sk4ZGwLt61w4aZhtOdmqIJUj1fNCxo6721F0pfg=="
abc.com text = "MS=ms24761496"
abc.com text = "adobe-idp-site-verification=012b7d24aff9766444b9232173abb52ef026139e50aac77c49e02bd5d0dc3916"
abc.com text = "docusign=12a35007-299f-4d83-bd45-4f1963b4e234"
abc.com text = "docusign=53e074c1-b80d-41a1-be73-d444698c3a91"
abc.com text = "v=spf1 include:spf.disney.com -all"

Authoritative answers can be found from:
```

**dig (domain information groper)** komutu da DNS kayıtlarının sorgulanmasında kullanılan bir araçtır.

**dig google.com** komutuyla domain adının A kaydıyla sorgulamasını yapıyoruz. Question bölümü bizim yaptığımız sorgu, answer bölümü ise sorgumuza verilen cevaptır.

**dig MX google.com** komutuyla alan adının MX kaydını sorgulamış oluruz.

```
ozgur@ubuntu:~$ dig google.com

; <<>> DiG 9.16.1-Ubuntu <<>> google.com
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 3142
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 65494
;; QUESTION SECTION:
;google.com.                    IN      A

;; ANSWER SECTION:
google.com.             90      IN      A       216.58.207.174

;; Query time: 59 msec
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53)
;; WHEN: Sat Feb 13 00:01:31 +03 2021
;; MSG SIZE  rcvd: 55
```

Belirli bir DNS sunucu üzerinden sorgu çalıştırmak istersek @dns_server_adresi parametresini kullanmalıyız.

**dig ubuntu.org @8.8.8.8**

```
ozgur@ubuntu:~$ dig ubuntu.org @8.8.8.8

; <<>> DiG 9.16.1-Ubuntu <<>> ubuntu.org @8.8.8.8
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 39649
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 512
;; QUESTION SECTION:
;ubuntu.org.                    IN      A

;; ANSWER SECTION:
ubuntu.org.             14399   IN      A       69.16.230.42

;; Query time: 211 msec
;; SERVER: 8.8.8.8#53(8.8.8.8)
;; WHEN: Sat Feb 13 00:15:20 +03 2021
;; MSG SIZE  rcvd: 55
```

dig komutu ile belirli kayıtları sorgulayabilirsiniz. +nocmd, +noall ve +answer argümanları dig çıktısındaki bölümleri gizleyerek bizim sorguladığımız kayıtla ilgili bilgi dönmesini sağlamaktadır.

**dig +nocmd ubuntu.org mx +noall +answer**

```
ozgur@ubuntu:~$ dig +nocmd ubuntu.org mx +noall +answer
ubuntu.org.             7084    IN      MX      10 mx156.hostedmxserver.com.
ozgur@ubuntu:~$ dig +nocmd ubuntu.org ns +noall +answer
ubuntu.org.             21589   IN      NS      ns2.parklogic.com.
ubuntu.org.             21589   IN      NS      ns1.parklogic.com.
```

**systemd-resolve --status** komutu ile DNS sunucu ayarlarımızı kontrol edebiliriz.

```
Link 2 (enp0s3)
      Current Scopes: DNS
DefaultRoute setting: yes
       LLMNR setting: yes
MulticastDNS setting: no
  DNSOverTLS setting: no
      DNSSEC setting: no
    DNSSEC supported: no
  Current DNS Server: 8.8.8.8
         DNS Servers: 8.8.8.8
```

**networkctl** komutu sunucu üzerindeki interface'lerin listesini vermekle birlikte networkd servisi tarafından yönetilen interfacelerin durumlarını, kongürasyon yenilemelerini, interface'i silme gibi işlemler yapmamıza izin verir. unmanaged olarak ayarlanmış interfaceler üzerinde bu aracı kullanarak işlem yapılamaz.

```
root@ubuntu:~# networkctl
IDX LINK   TYPE     OPERATIONAL SETUP
  1 lo     loopback carrier     unmanaged
  2 enp0s3 ether    routable    configured
```

**netstat** (Network Statistics), sunucuya gelen ve giden network bağlantılarını izleyen çok önemli ve faydalı bir araçtır. Netstat sunucudaki hangi portun hangi uygulama ile ilişkilendirildiğini, uygulamaların network erişimlerinin olup olmadığını gösterir.

netstat komutu tek başına çok uzun bir liste çıktısı verir ve bu liste içerisinde aradığınızı bulmak çok zordur. Bu nedenle | işaretini kullanarak netstatla birlikte diğer komutları kullanarak anlamlı çıktılar elde etmek gerekir.

Linux sistemlerde netstat aracı yüklü değildir. Bu aracı **apt install net-tools** komutu ile yükleyebilirsiniz.

**netstat | less** komutu ile çıktı içerisinde yukarı aşağı gezebilir veya arama yapabilirsiniz.

```
Active Internet connections (w/o servers)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address           Foreign Address         State
tcp        0      0 ubuntu:ssh             192.168.1.38:56722      ESTABLISHED
Active UNIX domain sockets (w/o servers)
Proto RefCnt Flags       Type       State         I-Node   Path
unix  2      [ ]         DGRAM                    26413    /run/user/1000/systemd/notify
unix  3      [ ]         DGRAM                    16934    /run/systemd/notify
unix  2      [ ]         DGRAM                    16951    /run/systemd/journal/syslog
```

**netstat -a** komutu bütün portların olduğu bir çıktı verir.

**netstat -at** sadece TCP protokolünü kullanan portları gösterir.

**netstat -au** sadece UDP protokolünü kullanan portları gösterir.

**netstat -l** sadece listening durumunda olan portların çıktısını verir.

**netstat -lt** sadece TCP kullanan ve listening durumunda olan portların çıktısını verir.

**netstat -lu** sadece UDP kullanan ve listening durumunda olan portların çıktısını verir.

**netstat -s** TCP,UDP,ICMP ve IP protokollerinin istatistik çıktısını verir. Yine -t ve -u argümanları ile TCP ve UDP için çıktıları alınabilir.

```
root@ubuntu:~# netstat -s
Ip:
    Forwarding: 2
    96023 total packets received
    0 forwarded
    0 incoming packets discarded
    94591 incoming packets delivered
    63936 requests sent out
    20 outgoing packets dropped
Icmp:
    8065 ICMP messages received
    0 input ICMP message failed
    ICMP input histogram:
        destination unreachable: 42
        timeout in transit: 7138
        echo replies: 885
    8703 ICMP messages sent
    0 ICMP messages failed
    ICMP output histogram:
        destination unreachable: 40
        echo requests: 8663
IcmpMsg:
        InType0: 885
        InType3: 42
        InType11: 7138
        OutType3: 40
        OutType8: 8663
Tcp:
    11 active connection openings
    1 passive connection openings
    0 failed connection attempts
    0 connection resets received
    1 connections established
    86088 segments received
    54951 segments sent out
    7 segments retransmitted
    0 bad segments received
    3 resets sent
Udp:
    248 packets received
    40 packets to unknown port received
    0 packet receive errors
    288 packets sent
    0 receive buffer errors
    0 send buffer errors
    IgnoredMulti: 99
```

netstat -tp | less servisleri PID numarası ile gösterir.

```
Active Internet connections (w/o servers)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address           Foreign Address         State       PID/Program name
tcp        0      0 ubuntu:ssh              192.168.1.38:56722      ESTABLISHED 1734/sshd: ozgur [p
```

**netstat –ac 10 | less** komutunda -c argümanı ile 10 saniyede bir çıktıyı otomatik olarak yenileyebilirsiniz.

**nestat -r** komutu ile routing tablosu görüntülenir.

```
root@ubuntu:~# netstat -r
Kernel IP routing table
Destination     Gateway         Genmask         Flags   MSS Window  irtt Iface
default         _gateway        0.0.0.0         UG        0 0          0 eth0
192.168.1.0     0.0.0.0         255.255.255.0   U         0 0          0 eth0
```

**nestat -i** komutu ile interfacelere gelen giden paket bilgileri görüntülenir.

```
root@ubuntu:~# netstat -i
Kernel Interface table
Iface       MTU    RX-OK RX-ERR RX-DRP RX-OVR    TX-OK TX-ERR TX-DRP TX-OVR Flg
eth0       1500    97331      0      2 0         63969      0      0      0 BMRU
lo        65536      228      0      0 0           228      0      0      0 LRU
```

**netstat –ant | grep 22** gibi bir komutla 22nci port hakkındaki çıktıyı görebilir veya belirli bir IP için olan bağlantıları görmek için grep den sonra IP yazabilirsiniz.

```
root@ubuntu:~# netstat -ant |grep 22
tcp        0      0 0.0.0.0:22              0.0.0.0:*               LISTEN
tcp        0     64 192.168.1.42:22         192.168.1.38:56722      ESTABLISHED
tcp6       0      0 :::22                   :::*                    LISTEN
```

**netstat -ant |grep 22 | grep 'ESTABLISHED'** gibi bir komutla grep komutlarını birleştirebilirsiniz.

```
root@ubuntu:~# netstat -ant |grep 22 | grep 'ESTABLISHED'
tcp        0     64 192.168.1.42:22         192.168.1.38:56722      ESTABLISHED
```

**ss** komutu netstat yerine kullanılabilecek diğer bir komuttur. Kullanım şekli netstat ile aynıdır.

```
root@ubuntu:~# ss -lt
State      Recv-Q      Send-Q           Local Address:Port             Peer Address:Port     Process
LISTEN     0           4096             127.0.0.53%lo:domain                0.0.0.0:*
LISTEN     0           128                    0.0.0.0:ssh                   0.0.0.0:*
LISTEN     0           128                       [::]:ssh                      [::]:*
```

## Hostname, hosts ve resolve.conf Dosyasının Düzenlenmesi

Bir sunucu başka bir sunucu ile hostname'i üzerinden konuşur bu nedenl hostname'in yapılandırılması önemlidir. DNS üzerinden yapılacak işlemlerde sunucunuzun bir FQDN'inin olması şarttır. Hostname değiştirmek iki yöntem vardır.

**/etc/hostname** dosyasını metin editörüyle girip istediğimiz ismi yazarak kaydediyoruz.

```
  GNU nano 4.8                          /etc/hostname
ubuntu.deneme.com
```

**hostnamectl set-hostname ubuntu.deneme.com** komutuyla da değiştirebiliriz.

```
root@ubuntu:~# hostnamectl set-hostname ubuntu.deneme.com
root@ubuntu:~# hostnamectl
   Static hostname: ubuntu.deneme.com
         Icon name: computer-vm
           Chassis: vm
        Machine ID: ac1a3ea39d564ceba3152b9085a964e6
           Boot ID: 4797416d31684ef890ee16f146d4b107
    Virtualization: oracle
  Operating System: Ubuntu 20.04.2 LTS
            Kernel: Linux 5.4.0-65-generic
      Architecture: x86-64
```

Hosts dosyası lokal olarak IP adreslerine host isimlerini adresler. Sunucuların FQDN'leri kullanarak birbirleriyle konuşması için /etc/hosts dosyasının içine sunucuların FQDN ve IP adresleri eklenir.

Örnekte test.deneme.com adresine ping atmaya çalışıyoruz ancak böyle bir adres olmadığı için hata aldık. Sonrasında **/etc/hosts** dosyasına girerek test.deneme.com için bir kayıt yazıp dosyayı kaydediyoruz. Tekrar ping attığımda kayıt girdiğimiz adrese ping atabiliyoruz.

```
root@ubuntu:~# ping test.deneme.com
ping: test.deneme.com: Name or service not known
root@ubuntu:~# nano /etc/hosts
root@ubuntu:~# ping test.deneme.com
PING test.deneme.com (192.168.1.42) 56(84) bytes of data.
64 bytes from test.deneme.com (192.168.1.42): icmp_seq=1 ttl=64 time=1.59 ms
64 bytes from test.deneme.com (192.168.1.42): icmp_seq=2 ttl=64 time=2.26 ms
```

```
  GNU nano 4.8                          /etc/hosts
127.0.0.1 localhost
127.0.1.1 ubuntu
192.168.1.34    ubuntu.deneme.com
192.168.1.42    test.deneme.com
```

**resolve.conf** dosyası sunucunuzu DNS çözümlemesi için kullanacağı DNS sunucularının kaydının tutulduğu dosyadır. Dosyanın içine girdiğinizde systemd-resolved tarafından yönetildiği ve düzenlememmemiz konusunda uyarılıyoruz. Bazı sistem yöneticileri bu sayfada farkına varmadan düzenleme yapıyor ancak düzgün bir network yapılandırması ile bu dosyada zaten bir düzenleme yapma ihtiyacınız olmuyor.

**sudo nano /etc/resolve.conf**

```
  GNU nano 4.8                      /etc/resolv.conf
# This file is managed by man:systemd-resolved(8). Do not edit.
#
```

Network yapılandırma dosyamız içerisine DNS (nameservers) adreslerimizi yazdık.

```
  GNU nano 4.8          /etc/netplan/00-installer-config.yaml
# This is the network config written by 'subiquity'
network:
  ethernets:
    eth0:
      addresses:
      - 192.168.1.39/24
      gateway4: 192.168.1.1
      nameservers:
        addresses: [8.8.8.8, 8.8.4.4]
  version: 2
```

**resolvectl status** komutuyla DNS sorgulamamızın durumunu kontrol edelim. Ekran çıktısında alt satırlarda interface'in olduğu bölümde ayarladığımız DNS sunucuları görüyoruz.

```
Link 2 (eth0)
      Current Scopes: DNS
DefaultRoute setting: yes
       LLMNR setting: yes
MulticastDNS setting: no
  DNSOverTLS setting: no
      DNSSEC setting: no
    DNSSEC supported: no
         DNS Servers: 8.8.8.8
                      8.8.4.4
```

## Routing Table

Sunucunun paketlerini gönderdiği gateway ve interface'leri gösterir. Routing tablosunda varsayılan olarak default gateway için kayıt girilmiştir. Bu tablo kimin nereye nereden bağlanacağını söyleyen ve yönlendiren bir tablodur.

**route -n**

Aşağıdaki çıktıda destination kısmında 0.0.0.0 yazmaktadır. Bunun anlamı hedefi herhangi bir network olan bütün istekleri Gateway 192.168.1.1 adresine gönder. İkinci satırda ise 192.168.1.0 networkünü heryere yönlendir. Bu iki satırla sunucunun dışarıya erişimi sınırlandırmadan bağlı olduğu network'ün gateway'i aracılığıyla sağlanır. Eğer bir ev bilgisayarı kullanıcısıysanız gateway burada sizin modeminiz oluyor.

```
root@ubuntu:~# route -n
Kernel IP routing table
Destination     Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
0.0.0.0         192.168.1.1     0.0.0.0         UG    0      0        0 eth0
192.168.1.0     0.0.0.0         255.255.255.0   U     0      0        0 eth0
```

Default rota girmek için : **route add default gw 192.168.1.1**

Örnekle açıklayalım. Sunucuya ikinci bir interface ekledik ve netplan dosyamızı düzenleyerek bu interface'e sabit bir IP adresi daha verdik.

```
  GNU nano 4.8                  /etc/netplan/00-installer-config.yaml
# This is the network config written by 'subiquity'
network:
  ethernets:
    eth0:
      addresses:
      - 192.168.1.42/24
      gateway4: 192.168.1.1
      nameservers:
        addresses:
        - 8.8.8.8
        - 8.8.4.4
    eth1:
      addresses:
      - 192.168.1.70/24
      gateway4: 192.168.1.1
      nameservers:
        addresses:
        - 8.8.8.8
        - 8.8.4.4
  version: 2
```

```
root@ubuntu:~# ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
        inet 192.168.1.42  netmask 255.255.255.0  broadcast 192.168.1.255
        inet6 fe80::215:5dff:fe02:b510  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>
        ether 00:15:5d:02:b5:10  txqueuelen 1000  (Ethernet)
        RX packets 1422  bytes 161130 (161.1 KB)
        RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
        TX packets 931  bytes 132857 (132.8 KB)
        TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0

eth1: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
        inet 192.168.1.70  netmask 255.255.255.0  broadcast 192.168.1.255
        inet6 fe80::215:5dff:fe02:b511  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>
        ether 00:15:5d:02:b5:11  txqueuelen 1000  (Ethernet)
        RX packets 113  bytes 25764 (25.7 KB)
        RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
        TX packets 19  bytes 1506 (1.5 KB)
        TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING>  mtu 65536
        inet 127.0.0.1  netmask 255.0.0.0
        inet6 ::1  prefixlen 128  scopeid 0x10<host>
        loop  txqueuelen 1000  (Local Loopback)
        RX packets 86  bytes 6548 (6.5 KB)
        RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
        TX packets 86  bytes 6548 (6.5 KB)
        TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0
```

Routing tablomuza baktığımızda iki interface'imizin olduğu ve her ikisi içinde 2'şer kayıt girildiği görülüyor. Belirli bir IP için eth1 interface'ni kullanacak bir route ekliyoruz.

**route add 8.8.8.8 gw 192.168.1.1 dev eth1**

Routing tablomuza eklendiğini görüyoruz.

```
root@ubuntu:~# route add 8.8.8.8 gw 192.168.1.1 dev eth1
root@ubuntu:~# route -n
Kernel IP routing table
Destination     Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
0.0.0.0         192.168.1.1     0.0.0.0         UG    0      0        0 eth0
0.0.0.0         192.168.1.1     0.0.0.0         UG    0      0        0 eth1
8.8.8.8         192.168.1.1     255.255.255.255 UGH   0      0        0 eth1
192.168.1.0     0.0.0.0         255.255.255.0   U     0      0        0 eth0
192.168.1.0     0.0.0.0         255.255.255.0   U     0      0        0 eth1
```

**curl -I 8.8.8.8** komutuyla bir http isteği gönderiyoruz ve netstat ile kontrol ediyoruz. İsteğin gönderildiği IP'nin 192.168.1.70 IP'li eth1 interface'i olduğunu görüyoruz. Bu şekilde sunucu trafiğini yönlendirme şansımız var. Yaptığımız örnek çok gerçek hayata uygun olmadı ancak bir sunucunun birden fazla bağlı olduğu gateway olması durumunda network trafiğini yönetebilirsiniz. Örneğin yedekleri gönderdiğiniz bir FTP sunucunuz var. Bu sunucu sizin internal networkünüzde ise internal network'e bakan interface'e bu trafiği yönlendirebilirsiniz.

```
Active Internet connections (servers and established)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address           Foreign Address         State
tcp        0      0 127.0.0.53:53           0.0.0.0:*               LISTEN
tcp        0      0 0.0.0.0:22              0.0.0.0:*               LISTEN
tcp        0      1 192.168.1.70:44064      8.8.8.8:80              SYN_SENT
```

**route del 8.8.8.8 gw 192.168.1.1 dev eth1** route'u silmek için del argümanı kullanılır.

Bir host'u (-host) veya network'ün (-net) erişimini routing tablosu üzerinden engellemek istersek reject argümanını kullanıyoruz.

**route add -host 192.168.1.34 reject**

**route add -net 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0 reject** (Bir network'ü engellemek)

```
root@ubuntu:~# route -n
Kernel IP routing table
Destination     Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
0.0.0.0         192.168.1.1     0.0.0.0         UG    0      0        0 eth0
0.0.0.0         192.168.1.1     0.0.0.0         UG    0      0        0 eth1
192.168.1.0     0.0.0.0         255.255.255.0   U     0      0        0 eth0
192.168.1.0     0.0.0.0         255.255.255.0   U     0      0        0 eth1
192.168.1.34    -               255.255.255.255 !H    0      -        0 -
```

## 15 - Disk Yönetimi

Bir sabit sürücüyü kullanmak için, sabit sürücüde bölümlerin olması gerekir. Bazı işletim sistemleri her şeyi bir bölüme kurarken (Windows), Linux işletim sistemleri normalde bir sabit diskte boot, root, swap gibi birkaç bölüme sahiptir.

Bilgisayarlar icat edildiğinde, sabit disk düzenini tanımlamak için bir sisteme ihtiyaç vardı. Bu sistem ilk olarak Master Boot Record (MBR) olarak tanımlandı. Daha önceki bölümlerde de bahsettiğimiz üzere MBR, bir önyükleyici ve bir bölüm tablosu dahil olmak üzere bir bilgisayarı başlatmak için gereken her şeyi içerir.

MBR, en fazla 4 bölüm oluşturabiliyordu ve boyutları 2TiB'ı geçemiyordu. Bu nedenle GUID Partition Table (GPT) duyruldu. GPT, 128 bölüm yaratabilir ve bölüm boyutu 8 ZiB'a kadar ulaşabilir.

Günümüzde sunucular hem MBR'ı hem de GPT'yi kullanabilmekle birlikte artılarından dolayı, diskler GPT olarak yapılandırılırlar.

Disk bölümlendirmenin, kullanıcı ve uygulamalar için alan sınırlaması ve veriyi izole etme gibi avantajları vardır.

### Linux'da Aygıt İsimleri

Her işletim sisteminde disk ve bölümlerin isimlendirme şekli farklı olabilmekle birlikte Linux sistemlerde cihaz (device) isimleri genellikle aşağıdaki gibidir.

| Device Name | Tanımı |
|---|---|
| **/dev/fd0, /dev/fd1** | Floopy Drive anlamında fd kullanılır. 0'dan başlar eklenen her floppy drive için sayı bir artar. |
| **/dev/sda, /dev/sdb** | SCSI driver kullanan harddisk anlamında sd kullanılır. a ile başlar, eklenen her disk için alfabetik sırayla devam eder. |
| **/dev/sda1, /dev/sda2** | Harddiskin bölümlerini temsil eder. Sda isimli cihazın 1'nci bölümü sda1, ikinci bölümü sda2 şeklinde numeratik devam eder. |
| **/dev/scd0 veya /dev/sr0** | Optik disk okuyucu olarak tanımlanır. |

### Dosya Sistemleri

Dosya sistemi bir depolama aygıtı içindeki veririnin fiziksel konumunu içiren dizin ve veritabanı olarak değerlendirilebilir. Veriler, depolama aygıtlarının içerisinde dosya ve

dizinler halinde bulunmaktadır. Dosyaların boyutunu, konumunu ve hangi sektörlerin kullanıma hazır olduğunu belirleyen dosya sistemidir.

Bir dosya sistemi sadece dosyaları değil, aynı zamanda verilerin depolandığı sektör blok boyutu, bölüm bilgisi, dosya boyutu, nitelikler, dosya adı, dosya konumu ve dizin hiyerarşisi gibi bilgileri de depolar.

Windows için en çok kullanılan dosya sistemi FAT ve NTFS dosya sistemleri olmakla birlikte Linux sistemler Ext4, Ext3, xfs gibi dosya sistemlerini kullanılır.

Aralarındaki Farklar

- Maksimum Dosya Boyutu
- Maksimum Dosya Sayısı
- Maksimum Partition Boyutu
- Sıkıştırma
- Şifreleme
- Snapshot

## Komutlar – lsblk, df, du

**lsblk** komutu sistemde bağlı bulunan storage ve blokların bir listesini verir. Çıktıyı incelediğimizde sda isimli bir diskimizin olduğu ve 4 bölümden oluştuğu görülüyor. Ayrıca sr0 isimli bir tane de cdrom var.

Bölümlere baktığımızda sda1 dediğimiz alan disk üzerindeki MBR dediğimiz alandır. Bu alan silinirse sunucunuz reboot olduktan sonra bir daha açılmayacaktır. Çünkü ön yükleyici kod ve bölümler hakkında bilgi bu alanda bulunuyordu.

sda2, root dizininin bulunduğu aslıdan tüm dosya sisteminin bulunduğu alandır.

sda3, boot alanının kernel ve grub'un bulunduğu bölümdür. Bu bölümde silinirse sistem açılmaz.

sda4, home dizini için ayrılan alandır. Sistem üzerinde açılan kullanıcıların kullandığı home dizini için kullanılır.

Sütunları inceleyecek olursak **NAME** alanı aygıtın ismidir. **MAJ:MIN** (Major:Minor) alanı kernel tarafından aygıtları dahili olarak tanımlamak için kullanılır. 8'in anlamı SCSI disk'tir. **RM**'nin anlamı kaldırılabilir bir aygıt olduğunu gösterir. **SIZE**, aygıtın boyutu, **RO** ise aygıtın read-only olup olmadığını gösterir. **TYPE**, aygıtın tipini gösterirken **MOUNTPOINT** ise aygıtın bağlı olduğu alanı gösterir.

```
ozgur@ubuntu:~$ lsblk
NAME   MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
loop0    7:0    0 55.4M  1 loop /snap/core18/1944
loop1    7:1    0 55.5M  1 loop /snap/core18/1988
loop2    7:2    0 71.3M  1 loop /snap/lxd/16099
loop3    7:3    0 69.9M  1 loop /snap/lxd/19188
loop4    7:4    0 31.1M  1 loop /snap/snapd/11036
loop5    7:5    0 31.1M  1 loop /snap/snapd/10707
sda      8:0    0   20G  0 disk
├─sda1   8:1    0    1M  0 part
├─sda2   8:2    0   12G  0 part /
├─sda3   8:3    0  500M  0 part /boot
└─sda4   8:4    0    2G  0 part /home
sr0     11:0    1 1024M  0 rom
```

**lsblk -m** komutuyla aygıtlar üzerindeki izinleri görüntüleyebiliriz.

```
ozgur@ubuntu:~$ lsblk -m
NAME    SIZE OWNER GROUP MODE
loop0  55.4M root  disk  brw-rw----
loop1  55.5M root  disk  brw-rw----
loop2  71.3M root  disk  brw-rw----
loop3  69.9M root  disk  brw-rw----
loop4  31.1M root  disk  brw-rw----
loop5  31.1M root  disk  brw-rw----
sda      20G root  disk  brw-rw----
├─sda1    1M root  disk  brw-rw----
├─sda2   12G root  disk  brw-rw----
├─sda3  500M root  disk  brw-rw----
└─sda4    2G root  disk  brw-rw----
sr0    1024M root  cdrom brw-rw----
```

**df** komutu, sistemdeki mevcut dosya sistemi ve kullanılabilir alanının bilgisini verir. df komutu tek başına kullanıldığında alan boyutları bit  olarak gösterildiğinden okuması zordur. -h argümanı ile anlayacağımız dilden konuşmasını sağlayabiliriz.

```
ozgur@ubuntu:~$ df -h
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
udev            951M     0  951M   0% /dev
tmpfs           199M  1.1M  198M   1% /run
/dev/sda2        12G  5.2G  6.0G  47% /
tmpfs           994M     0  994M   0% /dev/shm
tmpfs           5.0M     0  5.0M   0% /run/lock
tmpfs           994M     0  994M   0% /sys/fs/cgroup
/dev/sda3       469M  102M  332M  24% /boot
/dev/sda4       2.0G   34M  1.8G   2% /home
/dev/loop0       56M   56M     0 100% /snap/core18/1944
/dev/loop1       56M   56M     0 100% /snap/core18/1988
/dev/loop2       72M   72M     0 100% /snap/lxd/16099
/dev/loop3       70M   70M     0 100% /snap/lxd/19188
/dev/loop4       32M   32M     0 100% /snap/snapd/11036
/dev/loop5       32M   32M     0 100% /snap/snapd/10707
tmpfs           199M     0  199M   0% /run/user/1000
```

Belirli bir dizin hakkında bilgi almak için;

**df -h /home**

```
ozgur@ubuntu:~$ df -h /home/
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/sda4       2.0G   34M  1.8G   2% /home
```

Dosya sisteminin tiplerini görmek için -T argümanı kullanılır.

**df -hT**

```
ozgur@ubuntu:~$ df -hT
Filesystem     Type      Size  Used Avail Use% Mounted on
udev           devtmpfs  951M     0  951M   0% /dev
tmpfs          tmpfs     199M  1.1M  198M   1% /run
/dev/sda2      ext4       12G  5.2G  6.0G  47% /
tmpfs          tmpfs     994M     0  994M   0% /dev/shm
tmpfs          tmpfs     5.0M     0  5.0M   0% /run/lock
tmpfs          tmpfs     994M     0  994M   0% /sys/fs/cgroup
/dev/sda3      ext4      469M  102M  332M  24% /boot
/dev/sda4      ext4      2.0G   34M  1.8G   2% /home
/dev/loop0     squashfs   56M   56M     0 100% /snap/core18/1944
/dev/loop1     squashfs   56M   56M     0 100% /snap/core18/1988
/dev/loop2     squashfs   72M   72M     0 100% /snap/lxd/16099
/dev/loop3     squashfs   70M   70M     0 100% /snap/lxd/19188
/dev/loop4     squashfs   32M   32M     0 100% /snap/snapd/11036
/dev/loop5     squashfs   32M   32M     0 100% /snap/snapd/10707
tmpfs          tmpfs     199M     0  199M   0% /run/user/1000
```

**du** (Disk Usage) komutu, sunucu üzerindeki dizin ve dosyaların disk kullanım bilgilerini verir.

**du -h /home**

```
root@ubuntu:~# du -h /home
4.0K    /home/aydin/.local/share/nano
8.0K    /home/aydin/.local/share
12K     /home/aydin/.local
4.0K    /home/aydin/.cache
32K     /home/aydin
16K     /home/lost+found
16K     /home/ahmet
4.0K    /home/ozgur/.local/share/nano
8.0K    /home/ozgur/.local/share
12K     /home/ozgur/.local
8.0K    /home/ozgur/.ssh
4.0K    /home/ozgur/.config/procps
8.0K    /home/ozgur/.config/htop
16K     /home/ozgur/.config
4.0K    /home/ozgur/.cache
28M     /home/ozgur
8.0K    /home/ozkan
28M     /home
```

-s argümanı ile sadece dizin bilgisini gösterir. Alt dizinler hakkında bir çıktı vermez.

**du -sh /home**

```
root@ubuntu:~# du -sh /home
28M     /home
```

Ekran çıktısından bir dizini hariç tutarak bilgi almak için exclude argümanını kullanıyoruz.

**du -ah --exclude="/home/ozgur" /home/**

```
root@ubuntu:~# du -ah --exclude="/home/ozgur" /home/
4.0K    /home/aydin/.local/share/nano
8.0K    /home/aydin/.local/share
12K     /home/aydin/.local
4.0K    /home/aydin/script
4.0K    /home/aydin/.bash_history
0       /home/aydin/.cache/motd.legal-displayed
4.0K    /home/aydin/.cache
4.0K    /home/aydin/.viminfo
32K     /home/aydin
16K     /home/lost+found
4.0K    /home/ahmet/.bashrc
4.0K    /home/ahmet/.bash_logout
4.0K    /home/ahmet/.profile
16K     /home/ahmet
4.0K    /home/ozkan/.bash_history
0       /home/ozkan/test.txt
8.0K    /home/ozkan
76K     /home/
```

Dizinin veya dosyanın en son düzenlendiği zamanı --time argümanı ile öğreniyoruz.

**du -sh --time /home**

```
root@ubuntu:~# du -sh --time /home
28M     2021-02-13 16:15        /home
```

## fdisk, fstab ve partprobe nedir?

**fdisk**, Linux sistemlerde disk üzerinde yapılan bölüm oluşturma, genişletme, silme ve değiştirme gibi işlemleri yapmak için en çok kullanılan araçtır. fdisk ile bir disk üzerinde en fazla 4 bölüm oluşturabilirsiniz.

**fdisk -l** komutuyla sistemde varolan disk bölümlerini görebilirsiniz.

```
Device         Start       End   Sectors  Size Type
/dev/sda1       2048      4095      2048    1M BIOS boot
/dev/sda2       4096  25169919  25165824   12G Linux filesystem
/dev/sda3   25169920  26193919   1024000  500M Linux filesystem
/dev/sda4   26193920  30388223   4194304    2G Linux filesystem
```

Disk ekleme ve genişletme bölümlerinde detaylıca kullanımını göreceğiz.

**fstab**, Linux işletim sistemlerinde dosya sistemini bir tablosunu tutar.

**partprobe**, işletim sisteminin bölüm tablosunu yeniden okumasını talep ederek işletim sistemi çekirdeğini bölüm tablosu değişiklikleri hakkında bilgilendiren bir araçtır. Eğer disk yapısında değişiklik yaptınız ve göremiyorsanız partprobe ile kernel'in değişiklikleri okuyup sisteme yansıtmasını isteyebilirsiniz.

## Disk Ekleme - fdisk

Fiziksel veya sanal sunucunuza yeni bir disk bağladınız ve bu disk alanını kullanmak istiyorsunuz. Bu bölümde LVM olmayan standart bir disk yapılandırmasına sahip bir sunucuya disk ekleyip kullanıma alacağız.

lsblk ile sunucumuzda tek bir disk olduğunu görüyoruz.(sda) Ardından sunucumuza diskimizi ekliyoruz. Kullandığınız platforma ve sunucu çeşidine göre değişiklik göstermekle birlikte çoğu sanallaştırma platformu sunucu çalışırken disk eklemenize izin verir.  Eğer eklemenize izin vermiyorsa sunucuyu kapatıp yeni bir disk bağlayabilirsiniz.

```
root@ubuntu:~# lsblk
NAME   MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
loop0    7:0    0 55.4M  1 loop /snap/core18/1944
loop1    7:1    0 55.5M  1 loop /snap/core18/1988
loop2    7:2    0 71.3M  1 loop /snap/lxd/16099
loop3    7:3    0 69.9M  1 loop /snap/lxd/19188
loop4    7:4    0 31.1M  1 loop /snap/snapd/11036
loop5    7:5    0 31.1M  1 loop /snap/snapd/10707
sda      8:0    0   20G  0 disk
├─sda1   8:1    0    1M  0 part
├─sda2   8:2    0   12G  0 part /
├─sda3   8:3    0  500M  0 part /boot
└─sda4   8:4    0    2G  0 part /home
sr0     11:0    1 1024M  0 rom
```

Diski ekledik ve tekrar lsblk komutu ile kontrol ediyoruz. sdb isimli bir görülüyor.

```
root@ubuntu:~# lsblk
NAME   MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
loop0    7:0    0 55.5M  1 loop /snap/core18/1988
loop1    7:1    0 55.4M  1 loop /snap/core18/1944
loop2    7:2    0 71.3M  1 loop /snap/lxd/16099
loop3    7:3    0 69.9M  1 loop /snap/lxd/19188
loop4    7:4    0 31.1M  1 loop /snap/snapd/11036
loop5    7:5    0 31.1M  1 loop /snap/snapd/10707
sda      8:0    0   20G  0 disk
├─sda1   8:1    0    1M  0 part
├─sda2   8:2    0   12G  0 part /
├─sda3   8:3    0  500M  0 part /boot
└─sda4   8:4    0    2G  0 part /home
sdb      8:16   0    1G  0 disk
sr0     11:0    1 1024M  0 rom
```

fdisk /dev/sdb komutuyla diskimizi yapılandırmaya başlıyoruz. Eğer seçenekleri görmek isterseniz m tuşuna basarak yardım alabilirsiniz. Yeni bir bölüm ekleyeceğimiz için n tuşuna basarak ilerliyoruz.

```
root@ubuntu:~# fdisk /dev/sdb

Welcome to fdisk (util-linux 2.34).
Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
Be careful before using the write command.

Device does not contain a recognized partition table.
Created a new DOS disklabel with disk identifier 0x89d4a962.

Command (m for help):
```

Primary olarak 4 free ibaresine dikkat edersek, bu alan üzerinde 4 adet disk bölümü oluşturabileceğimiz bildiriliyor. İstersek bir bölümü extended yani genişletilmiş bölüm olarakda yapılandırabiliriz. Primary olarak devam ediyoruz.

```
Command (m for help): n
Partition type
   p   primary (0 primary, 0 extended, 4 free)
   e   extended (container for logical partitions)
Select (default p):
```

Bölüm numarası olarak sırayı bozmadan 1 yazarak devam ediyoruz.

```
Select (default p): p
Partition number (1-4, default 1):
```

Bölümün başlayacağı ve biteceği sektörleri seçmemiz isteniyor. Tüm alanı kullanacağımız için varsayılan değerlerle devam ederek bölümümüzü oluşturuyoruz.

```
Partition number (1-4, default 1): 1
First sector (2048-2097151, default 2048):
Last sector, +/-sectors or +/-size{K,M,G,T,P} (2048-2097151, default 2097151):

Created a new partition 1 of type 'Linux' and of size 1023 MiB.

Command (m for help):
```

Değişikliklerin kaydedilmesi için w tuşu ile bölüm tablosunu değiştiriyoruz.

```
Command (m for help): w
The partition table has been altered.
Calling ioctl() to re-read partition table.
Syncing disks.
```

lsblk komutuyla baktığımızda sdb diskinde sdb1 isimli bir bölüm görüyoruz.

```
root@ubuntu:~# lsblk
NAME   MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
loop0    7:0    0 55.5M  1 loop /snap/core18/1988
loop1    7:1    0 55.4M  1 loop /snap/core18/1944
loop2    7:2    0 71.3M  1 loop /snap/lxd/16099
loop3    7:3    0 69.9M  1 loop /snap/lxd/19188
loop4    7:4    0 31.1M  1 loop /snap/snapd/11036
loop5    7:5    0 31.1M  1 loop /snap/snapd/10707
sda      8:0    0   20G  0 disk
├─sda1   8:1    0    1M  0 part
├─sda2   8:2    0   12G  0 part /
├─sda3   8:3    0  500M  0 part /boot
└─sda4   8:4    0    2G  0 part /home
sdb      8:16   0    1G  0 disk
└─sdb1   8:17   0 1023M  0 part
sr0     11:0    1 1024M  0 rom
```

Bölümü oluşturduk ama bir dosya sistemi ile biçimlendirmedik.

mkfs.ext4 /dev/sdb1 komutuyla bölümü ext4 dosya formatı olarak çevirdik.

```
root@ubuntu:/# mkfs.ext4 /dev/sdb1
mke2fs 1.45.5 (07-Jan-2020)
Creating filesystem with 261888 4k blocks and 65536 inodes
Filesystem UUID: cc10086e-a64b-421e-ac6c-8ca0d78deea8
Superblock backups stored on blocks:
        32768, 98304, 163840, 229376

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (4096 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

Bölüm oluştu, dosya sistemini de belirledik ancak lsblk çıktısından da göreceğiniz üzere herhangi bir alana bağlı değil. Root dizini altında yeni isimli bir dizin oluşturduk. Bu alanı mount komutuyla yeni isimli dizine bağlayacağız. lsblk çıktısına baktığımızda sdb1'in /yeni dizinine bağlandığını görüyoruz.

**mount /dev/sdb1 /yeni**

```
root@ubuntu:/# lsblk
NAME   MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
loop0    7:0    0 55.5M  1 loop /snap/core18/1988
loop1    7:1    0 55.4M  1 loop /snap/core18/1944
loop2    7:2    0 71.3M  1 loop /snap/lxd/16099
loop3    7:3    0 69.9M  1 loop /snap/lxd/19188
loop4    7:4    0 31.1M  1 loop /snap/snapd/11036
loop5    7:5    0 31.1M  1 loop /snap/snapd/10707
sda      8:0    0   20G  0 disk
├─sda1   8:1    0    1M  0 part
├─sda2   8:2    0   12G  0 part /
├─sda3   8:3    0  500M  0 part /boot
└─sda4   8:4    0    2G  0 part /home
sdb      8:16   0    1G  0 disk
└─sdb1   8:17   0 1023M  0 part /yeni
sr0     11:0    1 1024M  0 rom
```

Diskimizi /yeni dizinine bağladık. Fakat kalıcı hale getirmek için fstab içerisine kaydetmeliyiz. Her zaman olduğu gibi yine fstab'ın .bak uzantılı bir kopyasını alıyoruz.

blkid komutuyla oluşturduğumuz bölümün UUID'sini öğreniyoruz.

```
root@ubuntu:~# blkid
/dev/sda2: UUID="3e1a8564-3424-4112-971e-3a645e658bbf" TYPE="ext4" PARTUUID="c356a443-3f04-4516-a611-9549676
224fe"
/dev/sda3: UUID="b2552b1b-9959-4e06-bf9c-81acaddd66d5" TYPE="ext4" PARTUUID="c6464f2a-9032-4405-894e-97faf57
dd43b"
/dev/sda4: UUID="04cbc2de-5ba9-4344-b6c8-edadaa801f76" TYPE="ext4" PARTUUID="86e3e9f9-55be-4761-bc55-70b3fa9
38c88"
/dev/sdb1: UUID="cc10086e-a64b-421e-ac6c-8ca0d78deea8" TYPE="ext4" PARTUUID="89d4a962-01"
/dev/loop0: TYPE="squashfs"
/dev/loop1: TYPE="squashfs"
/dev/loop2: TYPE="squashfs"
/dev/loop3: TYPE="squashfs"
/dev/loop4: TYPE="squashfs"
/dev/loop5: TYPE="squashfs"
/dev/sda1: PARTUUID="a27b8df8-e4fb-42d6-bc2c-87c1e7261625"
```

nano /etc/fstab komutuyla fstab dosyasını düzenliyoruz. UUID, mount edilen yeri, dosya tipini yazıp diğer seçenekleri varsayılan olarak vererek dosyayı kayıt ediyoruz. Kalıcı olarak yeni eklediğimiz disk yeni dizinine mount oluyor.

```
  GNU nano 4.8                                    /etc/fstab
# /etc/fstab: static file system information.
#
# Use 'blkid' to print the universally unique identifier for a
# device; this may be used with UUID= as a more robust way to name devices
# that works even if disks are added and removed. See fstab(5).
#
# <file system> <mount point>   <type>  <options>       <dump>  <pass>
# / was on /dev/sda2 during curtin installation
/dev/disk/by-uuid/3e1a8564-3424-4112-971e-3a645e658bbf / ext4 defaults 0 0
# /boot was on /dev/sda3 during curtin installation
/dev/disk/by-uuid/b2552b1b-9959-4e06-bf9c-81acaddd66d5 /boot ext4 defaults 0 0
# /home was on /dev/sda4 during curtin installation
/dev/disk/by-uuid/04cbc2de-5ba9-4344-b6c8-edadaa801f76 /home ext4 defaults 0 0
/swap.img       none    swap    sw      0       0
/dev/disk/by-uuid/cc10086e-a64b-421e-ac6c-8ca0d78deea8 /yeni ext4 defaults 0 0
```

Reboot etmeden test etmek unmount ediyoruz.

**umount /dev/sdb1**

Ardından mount -a komutuyla fstab içerisinde mount olması gereken aygıtları tekrar mount ediyoruz. Bu aşamadan sonra alan üzerinde kullanıcı ve grup yetkilendirmeleri yapabilir dilerseniz sadece rootun erişimine bırakabilirsiniz.

```
root@ubuntu:~# umount /dev/sdb1
root@ubuntu:~# lsblk
NAME   MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
loop0    7:0    0 55.4M  1 loop /snap/core18/1944
loop1    7:1    0 55.5M  1 loop /snap/core18/1988
loop2    7:2    0 69.9M  1 loop /snap/lxd/19188
loop3    7:3    0 71.3M  1 loop /snap/lxd/16099
loop4    7:4    0 31.1M  1 loop /snap/snapd/11036
loop5    7:5    0 31.1M  1 loop /snap/snapd/10707
sda      8:0    0   20G  0 disk
├─sda1   8:1    0    1M  0 part
├─sda2   8:2    0   12G  0 part /
├─sda3   8:3    0  500M  0 part /boot
└─sda4   8:4    0    2G  0 part /home
sdb      8:16   0    1G  0 disk
└─sdb1   8:17   0 1023M  0 part
sr0     11:0    1 1024M  0 rom
root@ubuntu:~# mount -a
root@ubuntu:~# lsblk
NAME   MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
loop0    7:0    0 55.4M  1 loop /snap/core18/1944
loop1    7:1    0 55.5M  1 loop /snap/core18/1988
loop2    7:2    0 69.9M  1 loop /snap/lxd/19188
loop3    7:3    0 71.3M  1 loop /snap/lxd/16099
loop4    7:4    0 31.1M  1 loop /snap/snapd/11036
loop5    7:5    0 31.1M  1 loop /snap/snapd/10707
sda      8:0    0   20G  0 disk
├─sda1   8:1    0    1M  0 part
├─sda2   8:2    0   12G  0 part /
├─sda3   8:3    0  500M  0 part /boot
└─sda4   8:4    0    2G  0 part /home
sdb      8:16   0    1G  0 disk
└─sdb1   8:17   0 1023M  0 part /yeni
sr0     11:0    1 1024M  0 rom
```

## Disk Genişletme

Mevcut disk alanımız yetmedi ve sanal diskimizi genişletiğimizi varsayalım. Önceki sdb1 diskimizin kapasitesi 1 GB'dı. Biz 2 GB olarak yükseltmek istiyoruz. Sanallaştırma tarafında disk artırımızı sağladık. sdb diskine baktığımızda boyutunun 2G ama sdb1 bölümünün 1 GB olduğunu görüyoruz. 1GB'lık bir alan ekledik ancak kullanılabilir alanımıza dahil olmadı.

```
root@ubuntu:~# lsblk
NAME   MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
loop0    7:0    0 55.4M  1 loop /snap/core18/1944
loop1    7:1    0 55.5M  1 loop /snap/core18/1988
loop2    7:2    0 71.3M  1 loop /snap/lxd/16099
loop3    7:3    0 31.1M  1 loop /snap/snapd/10707
loop4    7:4    0 69.9M  1 loop /snap/lxd/19188
loop5    7:5    0 31.1M  1 loop /snap/snapd/11036
sda      8:0    0   20G  0 disk
├─sda1   8:1    0    1M  0 part
├─sda2   8:2    0   12G  0 part /
├─sda3   8:3    0  500M  0 part /boot
└─sda4   8:4    0    2G  0 part /home
sdb      8:16   0    2G  0 disk
└─sdb1   8:17   0 1023M  0 part /yeni
sr0     11:0    1 1024M  0 rom
```

**ls -ltr** komutu ile /yeni dizininin içindeki dosyalara bakıyoruz.

```
root@ubuntu:~# ls -ltr /yeni/
total 16
drwx------ 2 root root 16384 Feb 14 00:16 lost+found
-rw-r--r-- 1 root root     0 Feb 14 00:20 test5
-rw-r--r-- 1 root root     0 Feb 14 00:20 test4
-rw-r--r-- 1 root root     0 Feb 14 00:20 test3
-rw-r--r-- 1 root root     0 Feb 14 00:20 test2
-rw-r--r-- 1 root root     0 Feb 14 00:20 test1
```

**fdisk /dev/sdb** komutuyla disk yapılandırmamıza başlıyoruz.

d ile /dev/sdb1'i siliyoruz. Bu alandaki değişiklikler w tuşu ile yazmadan uygulanmayacaktır. Bu nedenle işlemler tamamlanana kadar w tuşuna basmıyoruz. Diğer türlü sildiğiniz bölümün içindeki veriler tamamen silinir.

n ile yeni bir bölüm oluşturmaya başlıyoruz. Başlangıç ve bitiş bloklarını varsayılan olarak bırakıyoruz. Burada bitiş bloğu diski genişlettiğimiz için önceki bitiş noktasından daha büyüktür. Diskin tamamımını sdb1 olarak kullanmak istediğimizden varsayılan olarak bıraktık. Eğer tamamını değil bir bölümünü kullanacak olsaydık hesaplama yaparak bu değeri girmeliydik. Eğer genişletilmiş bölümün tamamını değil bir kısmını kullanacaksanız bu sefer sildiğiniz bölümün kapladığı bloklardan küçük bir alan vermemeye dikkat etmelisiniz. Böyle bir durumda diskde veri varsa kaybedersiniz.

Büyün genişletilmiş alanı sdb1 e verdikten sonra bölüm yaratıldı bilgisi geliyor. Ardından ext4 formatı için önceden oluşmuş imzayı kaldırmak isteyip istemeyeceğimizi soruyoruz. Hayır diyerek devam ediyoruz. w ile değişiklikleri bölüm tablosuna yazıyoruz.

```
root@ubuntu:~# fdisk /dev/sdb

Welcome to fdisk (util-linux 2.34).
Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
Be careful before using the write command.


Command (m for help): d
Selected partition 1
Partition 1 has been deleted.

Command (m for help): n
Partition type
   p   primary (0 primary, 0 extended, 4 free)
   e   extended (container for logical partitions)
Select (default p): p
Partition number (1-4, default 1):
First sector (2048-4194303, default 2048):
Last sector, +/-sectors or +/-size{K,M,G,T,P} (2048-4194303, default 4194303):

Created a new partition 1 of type 'Linux' and of size 2 GiB.
Partition #1 contains a ext4 signature.

Do you want to remove the signature? [Y]es/[N]o: N

Command (m for help): w

The partition table has been altered.
Syncing disks.
```

lsblk komutumuzla baktığımızda alanımızın artmış olduğunu, ls -ltr komutu ile de dosyalarımızın durduğunu görüyoruz.

```
root@ubuntu:~# lsblk
NAME   MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
loop0    7:0    0 55.4M  1 loop /snap/core18/1944
loop1    7:1    0 55.5M  1 loop /snap/core18/1988
loop2    7:2    0 71.3M  1 loop /snap/lxd/16099
loop3    7:3    0 31.1M  1 loop /snap/snapd/10707
loop4    7:4    0 69.9M  1 loop /snap/lxd/19188
loop5    7:5    0 31.1M  1 loop /snap/snapd/11036
sda      8:0    0   20G  0 disk
├─sda1   8:1    0    1M  0 part
├─sda2   8:2    0   12G  0 part /
├─sda3   8:3    0  500M  0 part /boot
└─sda4   8:4    0    2G  0 part /home
sdb      8:16   0    2G  0 disk
└─sdb1   8:17   0    2G  0 part /yeni
sr0     11:0    1 1024M  0 rom
root@ubuntu:~# ls -ltr /yeni/
total 16
drwx------ 2 root root 16384 Feb 14 00:16 lost+found
-rw-r--r-- 1 root root     0 Feb 14 00:20 test5
-rw-r--r-- 1 root root     0 Feb 14 00:20 test4
-rw-r--r-- 1 root root     0 Feb 14 00:20 test3
-rw-r--r-- 1 root root     0 Feb 14 00:20 test2
-rw-r--r-- 1 root root     0 Feb 14 00:20 test1
```

## Mevcut Diskde İkincil Bölüm Oluşturmak

Yeni sdb diskimiz üzerinden devam ediyoruz. Diskimizin boyutunu 1 GB daha artırıyoruz.

**lsblk** komutumuzla kontrol edip artırdığımız alanı görüntülüyoruz.

```
root@ubuntu:~# lsblk
NAME   MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
loop0    7:0    0 55.4M  1 loop /snap/core18/1944
loop1    7:1    0 71.3M  1 loop /snap/lxd/16099
loop2    7:2    0 69.9M  1 loop /snap/lxd/19188
loop3    7:3    0 55.5M  1 loop /snap/core18/1988
loop4    7:4    0 31.1M  1 loop /snap/snapd/10707
loop5    7:5    0 31.1M  1 loop /snap/snapd/11036
sda      8:0    0   20G  0 disk
├─sda1   8:1    0    1M  0 part
├─sda2   8:2    0   12G  0 part /
├─sda3   8:3    0  500M  0 part /boot
└─sda4   8:4    0    2G  0 part /home
sdb      8:16   0    3G  0 disk
└─sdb1   8:17   0    2G  0 part /yeni
sr0     11:0    1 1024M  0 rom
```

**fdisk /dev/sdb** komutuyla disk yapılandırmamıza gidiyoruz. n tuşu ile yeni bir bölüm oluşturacağımızı söylüyoruz. 1 primary bölümün olduğunu ve 3 tane daha oluşturabileceğimizi görüyoruz. p tuşu ve 2 numaralı bölümü seçerek devam ediyoruz.  First sector alanına dikkat ederseniz 2048'den başlamıyor. Çünkü 2048'den 4194304'e kadar sdb1 kullanıyor. Boş olan sektörleri seçip devam ediyoruz. w ilke bölüm tablomuza yazıyoruz.

```
root@ubuntu:~# fdisk /dev/sdb

Welcome to fdisk (util-linux 2.34).
Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
Be careful before using the write command.


Command (m for help): n
Partition type
   p   primary (1 primary, 0 extended, 3 free)
   e   extended (container for logical partitions)
Select (default p): p
Partition number (2-4, default 2): 2
First sector (4194304-6291455, default 4194304):
Last sector, +/-sectors or +/-size{K,M,G,T,P} (4194304-6291455, default 6291455):

Created a new partition 2 of type 'Linux' and of size 1 GiB.

Command (m for help): w
The partition table has been altered.
Syncing disks.
```

**lsblk** ile kontrol ediyoruz ve sdb2 isimli bölümümüzü görüyoruz. sdb1 gibi dosya sistemi ile biçimlendiriyor, bir klasöre mount edip fstab'a yazdıktan sonra kullanıma hazır.

```
root@ubuntu:~# lsblk
NAME   MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
loop0    7:0    0 55.4M  1 loop /snap/core18/1944
loop1    7:1    0 71.3M  1 loop /snap/lxd/16099
loop2    7:2    0 69.9M  1 loop /snap/lxd/19188
loop3    7:3    0 55.5M  1 loop /snap/core18/1988
loop4    7:4    0 31.1M  1 loop /snap/snapd/10707
loop5    7:5    0 31.1M  1 loop /snap/snapd/11036
sda      8:0    0   20G  0 disk
├─sda1   8:1    0    1M  0 part
├─sda2   8:2    0   12G  0 part /
├─sda3   8:3    0  500M  0 part /boot
└─sda4   8:4    0    2G  0 part /home
sdb      8:16   0    3G  0 disk
├─sdb1   8:17   0    2G  0 part /yeni
└─sdb2   8:18   0    1G  0 part
sr0     11:0    1 1024M  0 rom
```

## GPT Bölüm Oluşturmak - gdisk

Şimdiye kadar MBR bölüm oluşturarak ilerledik. GPT bölüm oluşturmak için aracımız gdisk'tir. Sunucumuza 3 ncü bir disk ekliyoruz. **lsblk** ile kontrol ettiğimizde sdc isimli diskimizin geldiğini görüyoruz.

```
root@ubuntu:~# lsblk | grep sd
sda      8:0    0   20G  0 disk
├─sda1   8:1    0    1M  0 part
├─sda2   8:2    0   12G  0 part /
├─sda3   8:3    0  500M  0 part /boot
└─sda4   8:4    0    2G  0 part /home
sdb      8:16   0    3G  0 disk
├─sdb1   8:17   0    2G  0 part /yeni
└─sdb2   8:18   0    1G  0 part
sdc      8:32   0    2G  0 disk
```

**gdisk /dev/sdc** komutuyla GPT bölüm oluşturmak için sihirbazı başlatıyoruz.

```
root@ubuntu:~# gdisk /dev/sdc
GPT fdisk (gdisk) version 1.0.5

Partition table scan:
  MBR: not present
  BSD: not present
  APM: not present
  GPT: not present

Creating new GPT entries in memory.

Command (? for help):
```

fdisk'deki gibi yeni bölüm oluşturmak için **n** tuşuna basıyoruz. Bölüm numarasını **1** olarak giriyoruz. Dikkat ederseniz 1-128 arası bir numara girebiliyoruz. Çünkü GPT ile bir disk üzerinde 128 tane bölüm oluşturabiliyoruz. Devamında sector alanlarımızı belirledik. Bize dosya sistemi tipi sorulyor ve varsayılan olarak **8300 Linux** yazılıdır. Eğer farklı bir system seçecekseniz **L** tuşu seçenekleri görebilirsiniz. **Linux Filesystem** seçerek devam ediyoruz. Değişiklikleri kaydediyoruz ve sihirbazı tamamlıyoruz.

```
Command (? for help): n
Partition number (1-128, default 1):
First sector (34-4194270, default = 2048) or {+-}size{KMGTP}:
Last sector (2048-4194270, default = 4194270) or {+-}size{KMGTP}:
Current type is 8300 (Linux filesystem)
Hex code or GUID (L to show codes, Enter = 8300):
Changed type of partition to 'Linux filesystem'

Command (? for help): w

Final checks complete. About to write GPT data. THIS WILL OVERWRITE EXISTING
PARTITIONS!!

Do you want to proceed? (Y/N): Y
OK; writing new GUID partition table (GPT) to /dev/sdc.
The operation has completed successfully.
```

**lsblk** komutuyla baktığımızda **sdc1** isimli bölümü görüyoruz. Yine alanı kullanmak için diski formatlamak, bir dizine bağlamak ve fstab içerisine yazmayı unutmuyoruz.

```
root@ubuntu:~# lsblk
NAME    MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
loop0     7:0    0 55.4M  1 loop /snap/core18/1944
loop1     7:1    0 55.5M  1 loop /snap/core18/1988
loop2     7:2    0 71.3M  1 loop /snap/lxd/16099
loop3     7:3    0 69.9M  1 loop /snap/lxd/19188
loop4     7:4    0 31.1M  1 loop /snap/snapd/11036
loop5     7:5    0 31.1M  1 loop /snap/snapd/10707
sda       8:0    0   20G  0 disk
├─sda1    8:1    0    1M  0 part
├─sda2    8:2    0   12G  0 part /
├─sda3    8:3    0  500M  0 part /boot
└─sda4    8:4    0    2G  0 part /home
sdb       8:16   0    3G  0 disk
├─sdb1    8:17   0    2G  0 part /yeni
└─sdb2    8:18   0    1G  0 part
sdc       8:32   0    2G  0 disk
└─sdc1    8:33   0    2G  0 part
sr0      11:0    1 1024M  0 rom
```

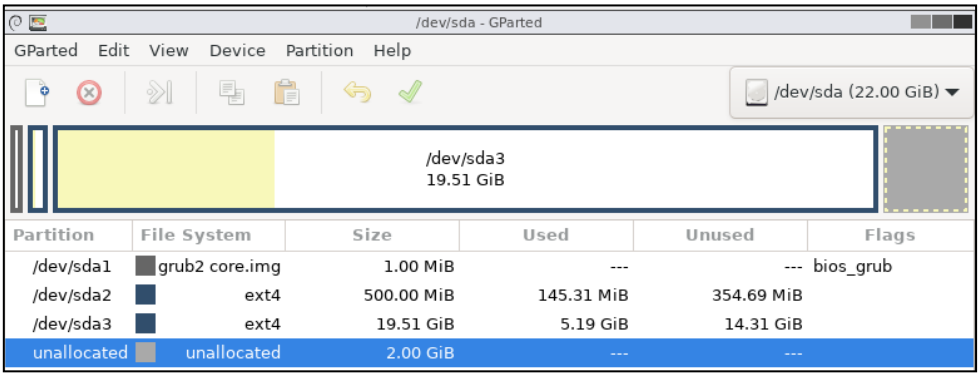
## Sistem Diskini Genişletme - Gparted

İşletim sistemi diskini fdisk ile yukarıdaki gibi genişletebiliriz.  Ancak GPARTED isimli grafik arayüzüne sahip  bir uygulama ile bu işlemi gerçekleştirelim. Gparted ISO dosyasını indirip sunucumuzu bu ISO'dan çalışacak şekilde boot ederek kullanabiliyoruz

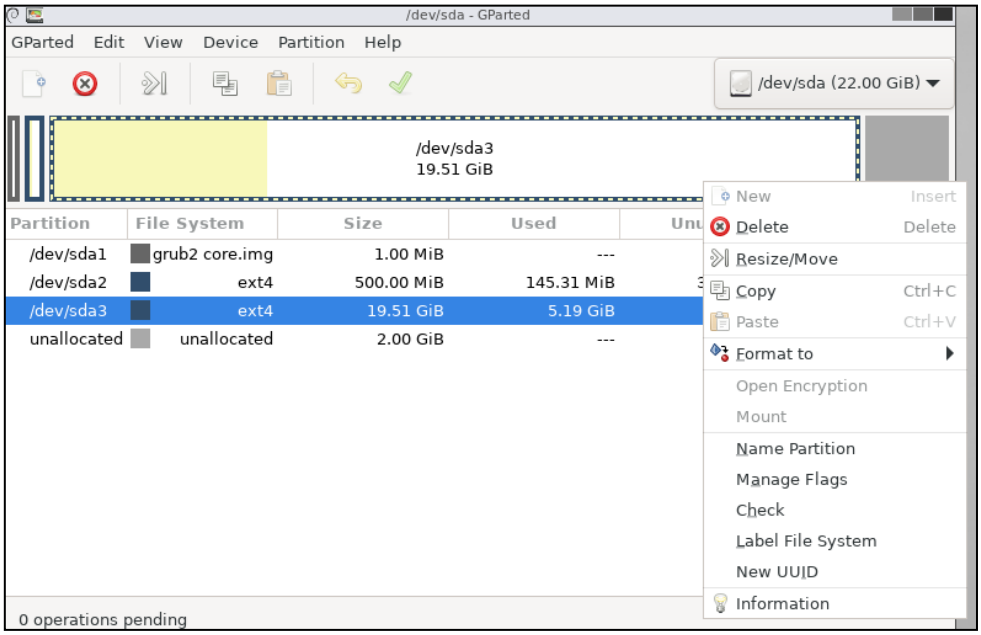
Sanallaştırma uygulamamızda diskin boyutunu 2 GB artırdık.
https://gparted.org/download.php adresinden gparted uygulamasını indiriyoruz.
Sunucumuzun sanal olan optik sürücüsüne bağlıyor ve sunucuyu CD'den boot edecek şekilde ayarlıyoruz.

Sunucu boot ettiğinde Gparted uygulamasının ekranı bizi karşılıyor. Gparted Live seçerek ilerliyoruz.

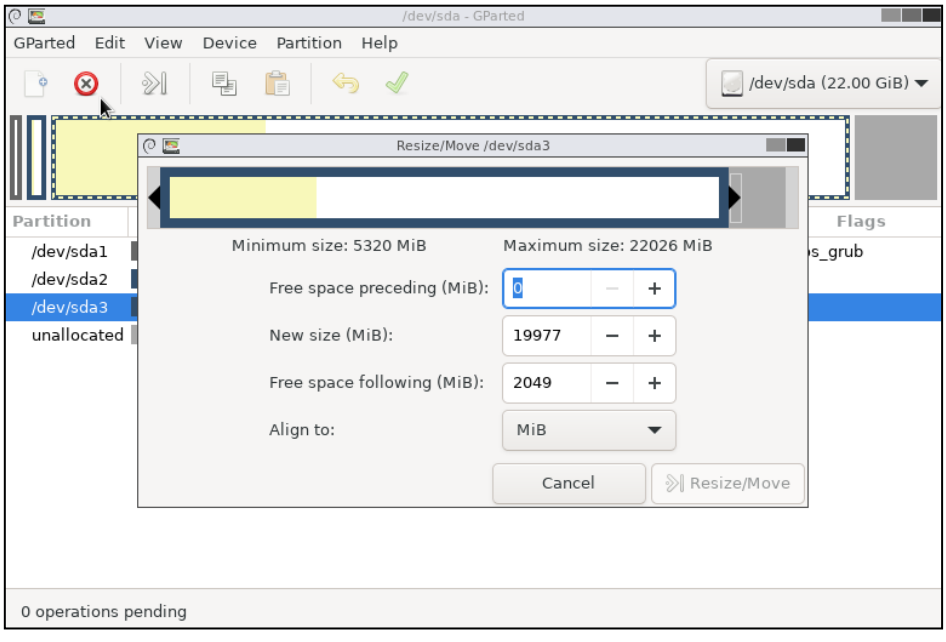

Gparted ekranı açıldıktan sonra root bölümünün /dev/sda3 olduğunu görüyoruz.



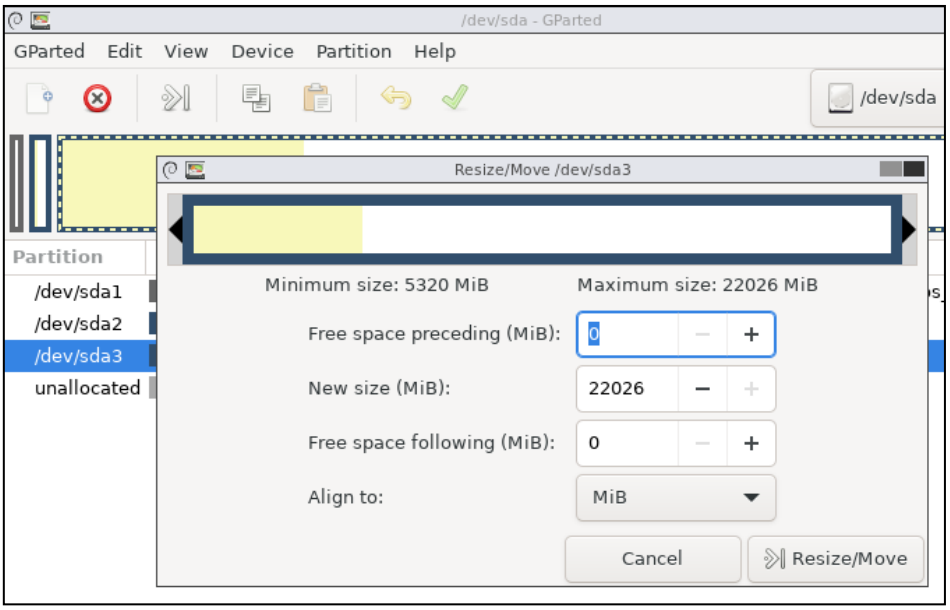

/dev/sda3 bölümüne sağ tıklayarak Resize/Move seçerek diski genişleteceğimiz pencereye ulaşıyoruz.



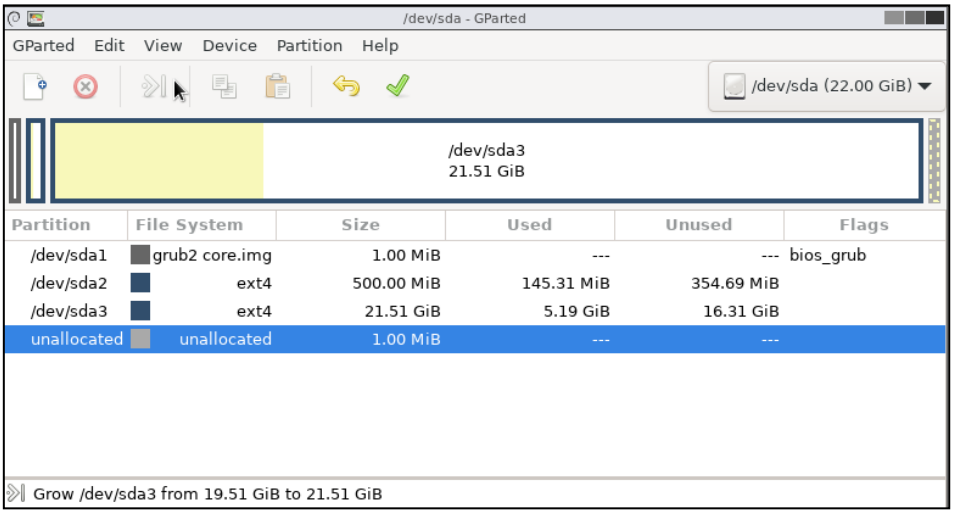

Sarı bölümler diskin dolu olduğu bloklar, beyaz olan alanlar boş ve gri kısım diske atayabileceğimiz alanı tanımlıyor. Mouse ile gri kısımda bulunan ok işaretini tutup en son kısma getiriyoruz.



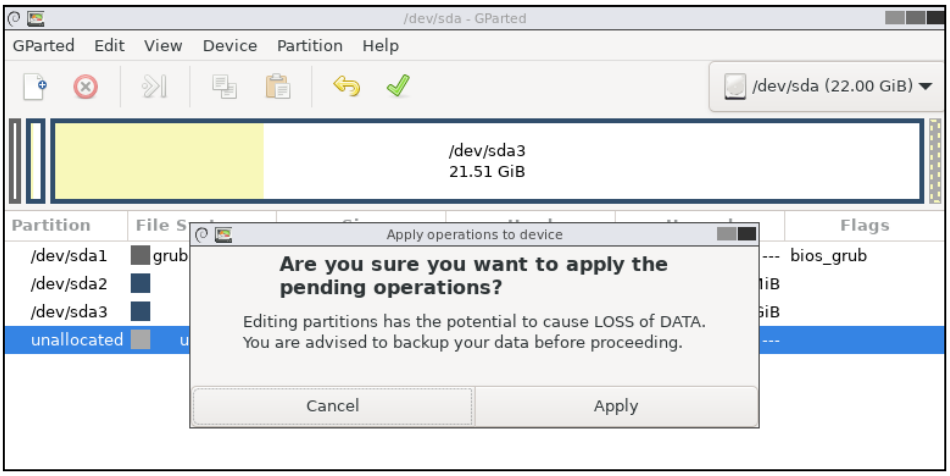
Resize/Move butonuna basarak tanımlamamızı yapıyoruz.



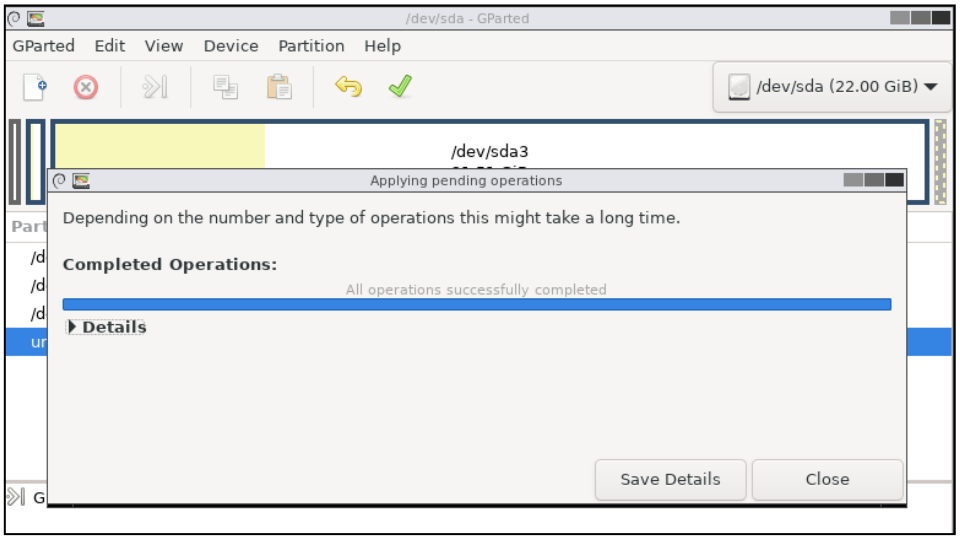

Orta kısımda yeşil olan ok tuşuna basarak yaptığımız değişikliği onaylıyoruz.




Değişiklikler konusunda bir uyarı penceresi çıkıyor. Apply diyerek onaylıyoruz.




Değişiklikler tamamlandığına dair bir bildirim alıyoruz. Close diyerek gparted uygulamasından tamamen çıkarak sunucuyu yeniden başlatıyoruz.




Sunucumuz açıldıktan sonra lsblk ile kontrolleri sağlıyoruz.

```
root@ubuntu:~# lsblk
NAME    MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
fd0       2:0    1    4K  0 disk
loop0     7:0    0 29.9M  1 loop /snap/snapd/8542
loop1     7:1    0   55M  1 loop /snap/core18/1880
loop2     7:2    0 71.3M  1 loop /snap/lxd/16099
sda       8:0    0   22G  0 disk
├─sda1    8:1    0    1M  0 part
├─sda2    8:2    0  500M  0 part /boot
└─sda3    8:3    0 21.5G  0 part /
sr0      11:0    1 1024M  0 rom
```

## Swap Alanı Oluşturmak ve Genişletmek

**Swap**, işletim sisteminin artık RAM'de tutamayacağı verileri geçici olarak depolaması için ayrılan sabit sürücüdeki  depolama alanıdır. RAM'de yeterli alan kalmadığında, uygulama verilerini tutmak için kullanılır. RAM'de yer kalmadığında geçici olarak swap alanı üzerinden işlem yapmak hayat kurtarıcı olabilir. Sabit disk yavaş olduğu için RAM'deki gibi bir performans alınmaz ama geçici olarak RAM yetersizliği problemine çare olur.

**free** komutu ile sunucu üzerindeki RAM ve Swap alanlarının bilgisini görebiliriz.

```
root@ubuntu:~# free
               total        used        free      shared  buff/cache   available
Mem:         1969356     1346176       76124         976      547056      475532
Swap:        2097148         524     2096624
```

**swapon --show** komutuyla swap alanının bilgisi görülür.

```
root@ubuntu:~# swapon --show
NAME      TYPE SIZE USED PRIO
/swap.img file   2G 524K   -2
```

**root** altında **swap** bölümü görebiliriz.

```
root@ubuntu:/# ls -ltr | grep swap
-rw-------   1 root root   2057306112 Feb  2 23:01 swap.img
```

Mevcut swap alanımızı swapon ile görüntüledikten sonra

**sudo dd if=/dev/zero of=/swapfile bs=1G count=1** komutuyla root altında 1G boyutunda bir swap dosyası oluşturuyoruz.

```
root@ubuntu:/# sudo dd if=/dev/zero of=/swapfile bs=1G count=1
1+0 records in
1+0 records out
1073741824 bytes (1.1 GB, 1.0 GiB) copied, 18.7178 s, 57.4 MB/s
```

**chmod 600 /swapfile** komutuyla swap dosyasının izinleri ayarlıyoruz.

```
root@ubuntu:/# chmod 600 /swapfile
root@ubuntu:/# ls -ltr /swapfile
-rw------- 1 root root 1073741824 Feb 14 17:44 /swapfile
```

**mkswap /swapfile** komutuyla alanı swap olarak tanımlıyoruz.

```
root@ubuntu:/# mkswap /swapfile
Setting up swapspace version 1, size = 1024 MiB (1073737728 bytes)
no label, UUID=a89f5e4c-3c7f-4db1-b34e-853110ba2c87
```

**swapon /swapfile** komutuyla alanı swap alanı olarak açıyoruz.

```
root@ubuntu:/# swapon /swapfile
```

**nano /etc/fstab** komutuyla swap dosyasını kalıcı hale getiriyoruz.

```
  GNU nano 4.8                        /etc/fstab                          Modified
# /etc/fstab: static file system information.
#
# Use 'blkid' to print the universally unique identifier for a
# device; this may be used with UUID= as a more robust way to name devices
# that works even if disks are added and removed. See fstab(5).
#
# <file system> <mount point>   <type>  <options>       <dump>  <pass>
# / was on /dev/sda2 during curtin installation
/dev/disk/by-uuid/3e1a8564-3424-4112-971e-3a645e658bbf / ext4 defaults 0 0
# /boot was on /dev/sda3 during curtin installation
/dev/disk/by-uuid/b2552b1b-9959-4e06-bf9c-81acaddd66d5 /boot ext4 defaults 0 0
# /home was on /dev/sda4 during curtin installation
/dev/disk/by-uuid/04cbc2de-5ba9-4344-b6c8-edadaa801f76 /home ext4 defaults 0 0
/swap.img       none    swap    sw      0       0
/dev/disk/by-uuid/cc10086e-a64b-421e-ac6c-8ca0d78deea8 /yeni ext4 defaults 0 0
/swapfile       none    swap    sw      0       0
```

Son olarak kontrol ediyoruz ve yeni eklediğimiz alan ile swap alanımızın genişlediğini görüyoruz.

```
root@ubuntu:/# free
               total        used        free      shared  buff/cache   available
Mem:         2035060      502604     1107264        1116      425192     1371928
Swap:        3057656           0     3057656
```

**swapoff** komutu swap alanlarını kapatır. **swapoff -a** komutunu kullanarak bütün alanları kapatıp **swapon -a** komutuyla tüm alanları açabilirsiniz.

**swapoff /swapfile** komutu ile sadece belirttiğimiz swap alanını kapatmış oluruz. Aynı şekilde **swapon /swapfile** ile bu alanı swap alanı olarak açabiliriz.

## e2fsck

e2fsck, ext2 / ext3 / ext4 dosya sistemlerini kontrol etmek için kullanılır. Sunucunuzun uygun olmayan şekilde bir anda kapatılmışsa yada sunucu diskleri uygunsuz bir şekilde çıkarılmışsa dosya sistemi zarar görmüş olabilir. Dosya sistemindeki oluşan hasarları bulmak ve onarmak için kullanılan bir araçtır.

Bir bölümü e2fsck ile kontrol etmek için o bölümün unmount olmuş olması gerekir. e2fsck komutuyla bölümü denetledikten sonra tekrar mount edebiliriz.

```
root@ubuntu:~# umount /dev/sdb1
root@ubuntu:~# e2fsck /dev/sdb1
e2fsck 1.45.5 (07-Jan-2020)
/dev/sdb1: clean, 16/131072 files, 13100/524032 blocks
root@ubuntu:~# mount -a
```

**e2fsck –p /dev/sdb1** komutuyla otomatik tamir etme işlemi başlatılır.

**e2fsck –n /dev/sdb1** komutuyla sadece bölüm kontrol edilir, herhangi bir değişiklik yapılmaz.

**e2fsck –f /dev/sdb1** komutuyla bölümü taramanıza rağmen temiz cevabı alıyorsanız e2fsck'ya –f argümanı ile tarama işlemini yapması için zorlayabilirsiniz.

```
root@ubuntu:~# e2fsck -p /dev/sdb1
/dev/sdb1: clean, 16/131072 files, 13100/524032 blocks
root@ubuntu:~# e2fsck -n /dev/sdb1
e2fsck 1.45.5 (07-Jan-2020)
/dev/sdb1: clean, 16/131072 files, 13100/524032 blocks
root@ubuntu:~# e2fsck -f /dev/sdb1
e2fsck 1.45.5 (07-Jan-2020)
Pass 1: Checking inodes, blocks, and sizes
Pass 2: Checking directory structure
Pass 3: Checking directory connectivity
Pass 4: Checking reference counts
Pass 5: Checking group summary information
/dev/sdb1: 16/131072 files (0.0% non-contiguous), 13100/524032 blocks
```

## Diski Sunucudan Kaldırmak

Sunucu üzerindeki disk ile işiniz bitti ve sistemden kaldırmak istiyorsunuz. Eğer diskin içindeki veriler tutup saklamak istiyorsanız umount komutunu kullanarak diski bağlı olduğu dizinden ayırabilirsiniz. Eğer diskin içindeki verileri silip raw hale getirmek istiyorsanız diski formatladığınız fdisk, gdisk veya parted araçları disk üzerindeki bölümleri siliyoruz. Devamında sunucumuzdan kaldırıyoruz.

```
root@ubuntu:/# gdisk /dev/sdc
GPT fdisk (gdisk) version 1.0.5

Partition table scan:
  MBR: protective
  BSD: not present
  APM: not present
  GPT: present

Found valid GPT with protective MBR; using GPT.

Command (? for help): d
Using 1

Command (? for help): w

Final checks complete. About to write GPT data. THIS WILL OVERWRITE EXISTING
PARTITIONS!!

Do you want to proceed? (Y/N): Y
OK; writing new GUID partition table (GPT) to /dev/sdc.
The operation has completed successfully.
root@ubuntu:/# lsblk
NAME   MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
loop0    7:0    0 55.4M  1 loop /snap/core18/1944
loop1    7:1    0 55.5M  1 loop /snap/core18/1988
loop2    7:2    0 71.3M  1 loop /snap/lxd/16099
loop3    7:3    0 69.9M  1 loop /snap/lxd/19188
loop4    7:4    0 31.1M  1 loop /snap/snapd/11036
loop5    7:5    0 31.1M  1 loop /snap/snapd/10707
sda      8:0    0   20G  0 disk
├─sda1   8:1    0    1M  0 part
├─sda2   8:2    0   12G  0 part /
├─sda3   8:3    0  500M  0 part /boot
└─sda4   8:4    0    2G  0 part /home
sdb      8:16   0    3G  0 disk
├─sdb1   8:17   0    2G  0 part /yeni
└─sdb2   8:18   0    1G  0 part
sdc      8:32   0    2G  0 disk
sr0     11:0    1 1024M  0 rom
```

# 16 - LVM (Logical Volumes) Yönetimi

## LVM Nedir?

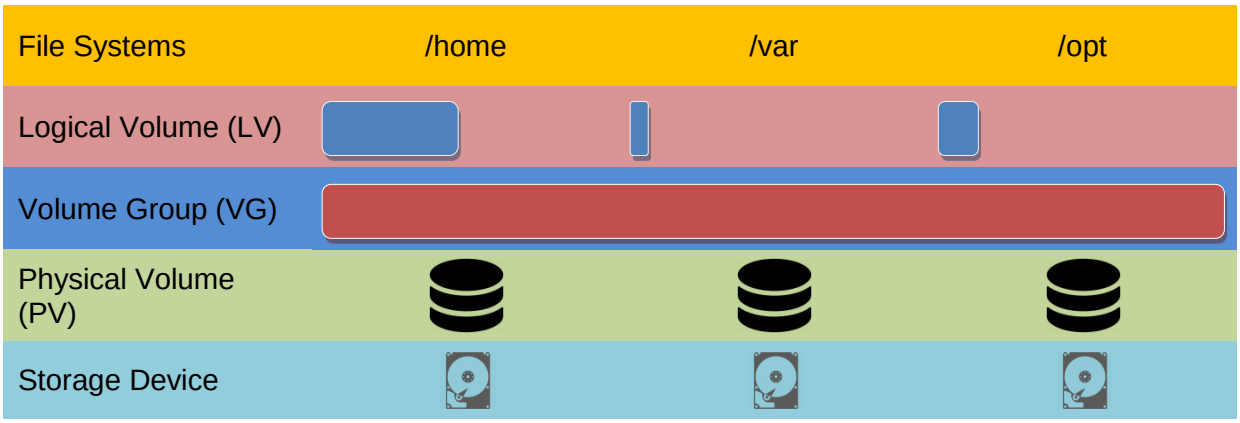
LVM (Logical Volume Management) kullanıcılara daha kolay ve esnek bir depolama yönetimi deyimi sunar. Klasik disk yönetiminin sınırlamalarını aşarak depolama birimlerini dinamik olarak kolay bir şekilde artırmakla birlikte depolama birimlerin bir havuz altında toplayarak yönetimi kolaylaştırır.

LVM bir veya daha fazla fiziksel disk grubunu  bir Volume Group altında toplayarak Volume'ler oluşturur. Eğer Logical Volume'de yer kalmaz ise Volume Group'dan yer alınarak genişletilebilir. Volume Group'ta alan ihtiyacı duyulursa fiziksel veya sanal bir disk eklenerek Volume Group genişletilir.

Logical Volume'lerin boyutları artıralabileceği gibi eğer dosya sistemi destekliyorsa boyutu da  azaltılabilir.

LVM'in diğer bir artısı da Logical Volume'ün snapshot'ı (anlık görüntüsü) alınarak mevcut durumu korunabilir.  İhtiyaç durumunda önceki haline geri dönülebilir. Yedek almak için de kullanılabilir.

LVM mantıksal birimlerini kullanmanın üçüncü önemli avantajı, arızalı donanımı kolayca değiştirme seçeneğidir. Bir sabit disk arızalıysa (bad sector vb.), veriler birim grubu içinde başka bir fiziksel bölüme taşınabilir (pvmove komutu aracılığıyla), arızalı disk daha sonra birim grubundan çıkarılabilir ve yeni bir sabit disk, herhangi bir kesinti olmadan dinamik olarak eklenebilir.



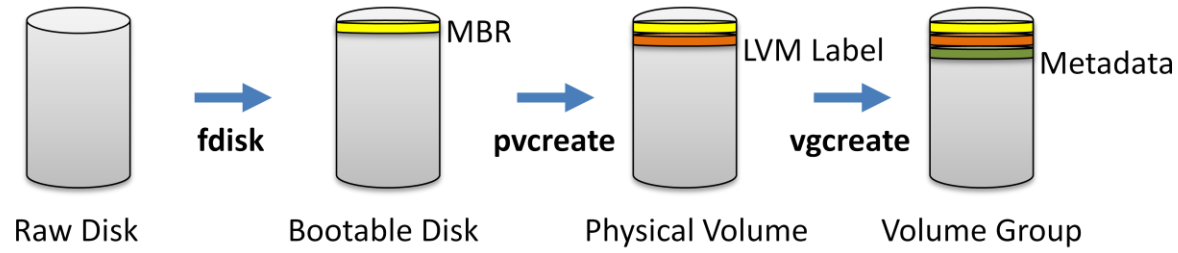

LVM yapısı fiziksel veya sanal diskler üzerine kurgulanmıştır. Bu yapıda sırayla Physical Volume (PV), Volume Group (VG) ve Logical Volume (LV) bulunmaktadır.

**Physical Volume :** Fiziksel depolama cihazlarını bir araya getiren katmandır. Yönetim için diske bir başlık yazarak katmana dahil eder. Bu katmandaki fiziksel diskler HDD, SSD olabilir. Virtual disklerden de Physical Volume oluşturulabilir.

**Volume Group :** LVM yapısının merkezidir. Physical Volume'leri birleştirerek bir depolama havuzu oluşturur.

**Logical Volume :** Volume Group içinden oluşturulan bölümlerdir. Bir nevi fiziksel diskteki bölümler gibi denebilir. Uygulama ve kullanıcı verileri bu katmanla etkileşimde bulunur. Aynı Volume Group üzerindeki Logical Volume'ler birbirlerinden farklı dosya sistemleriyle oluşturulabilir.

Bir Logical Volume oluşturmak için diagramdaki süreç işletilir.




LVM Label, fiziksel bölüme atanan benzersiz bir UUID'dir.

```
PV UUID               DdKLIU-U2Ps-Gg0t-nLDH-k8p2-lMUt-It9Wsg
```

Metadata, Volume Group içinde yer alan fiziksel bölümler, logical bölümler, volumelerin boyutları, ne zaman oluşturuldukları, kaldırıldıkları kısacası Volume Group'la ilgili bütün bilgileri içinde barındırır.

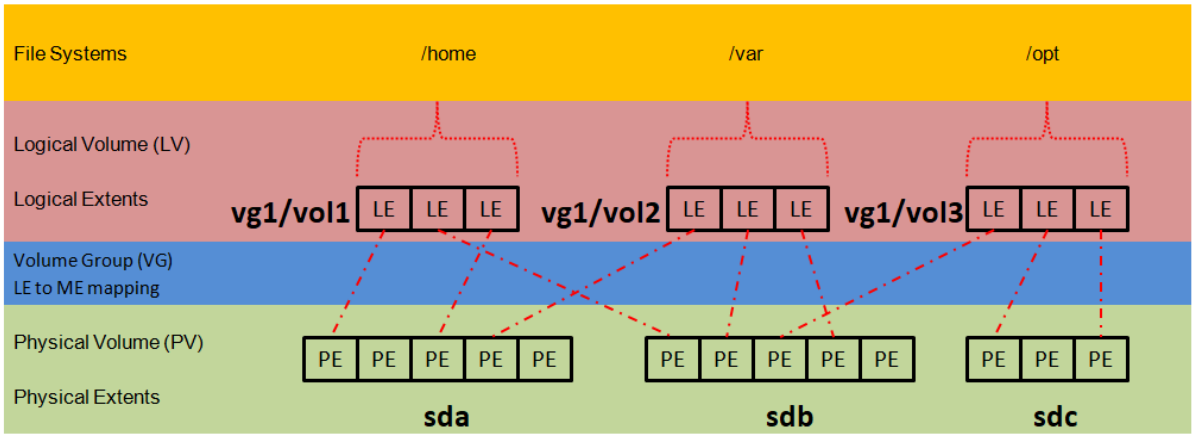
Logical Volume'un linear, striped ve mirrored olarak çeşitleri vardır.

Son olarak LVM yapılandırma dosya ve klasörleri /etc/lvm dizini altında tutulur.

**Extents - LE ve PE Mapping**

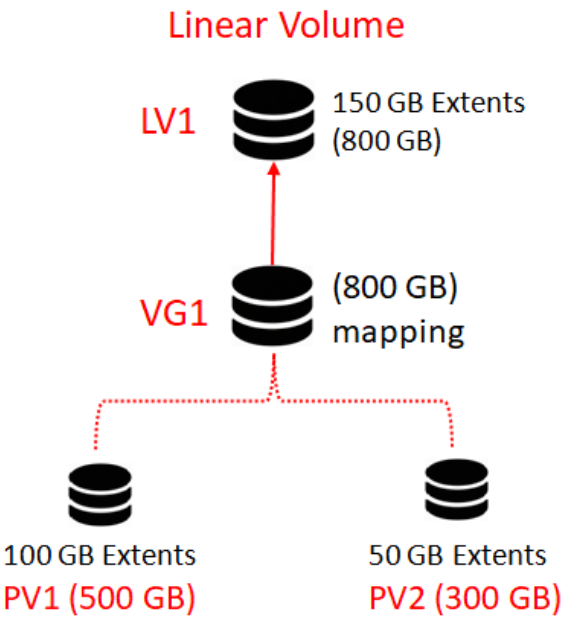
Bir VG içindeki her bir bölüm extents isminde sabit boyutlu küçük parçalara bölünür. Physcal Volume'lerdeki parçalara Physical Extents (PE), Logical Volume'lerdeki parçalara Logical

Extents (LE) denir. Logical Volume'lerin kapsamı ve boyutu LE ve PE eşleşmesiyle oluşur. Bu eşleşme sayesinde Logical Volume'ler kolay bir şekilde küçültülüp büyütülebilir.



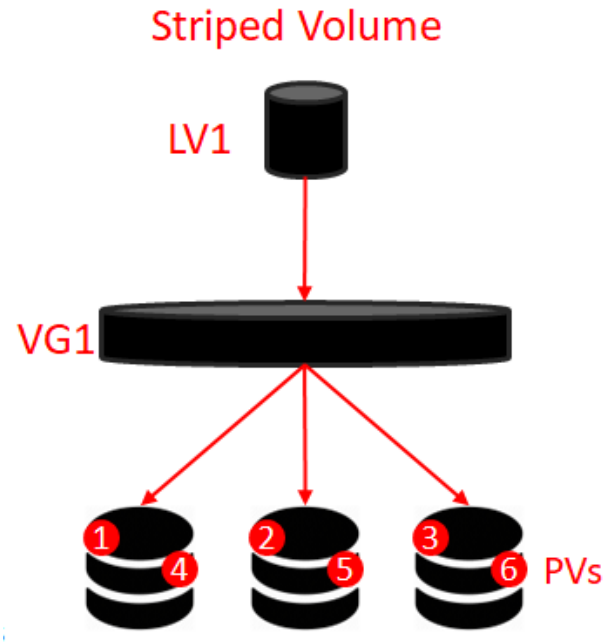

**Linear Logical Volumes**

Bir Logical Volume'un birden fazla fiziksel diskle oluşmasıdır. Veri ilk önce bir diske yazılmaya başlar. Disk dolduğu zaman diğer diskten verilen alana yazmaya devam eder.



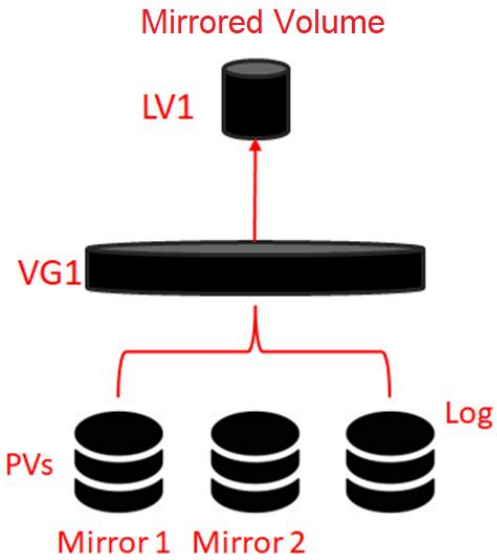

**Striped Logical Volume**

Veriyi tek bir diske yazmak yerine belirlenen stripe size (block size diye de adlandırılır.) boyutuna göre birden fazla diske sırayla yazabilen Volume'lerdir. Örneğin, stripe size 128 KB olarak belirlenmişse ve sizin işlem yaptığınız veri, bu boyuttan büyükse verileriniz 128 KB'lık parçalara bölünerek sırayla disklere yazılmaya başlar. Genelde I/O performansını artırmak için kullanılır.




**Mirrored Logical Volume**

Birden fazla Physical Volume üzerinde verinin kopyalarını tutar. Bu şekilde Physical Volume'e bağlı bir diskte arıza oluşması durumunda, veri kaybına karşı sizi korur. Mirrored Logical Volume'deki bir fiziksel disk arızalanadığında, volume linear volume olarak erişilebilir hale gelir. Log dosyası, mirror'ların hangi blocklarının senkronize olduğunu tutar.




## LVM Yapılandırma Dosyası

LVM'in yapılandırma dosyaları, arşiv ve yedekleri /etc/lvm dizini altında bulunur. Bunlardan en önemlisi archive ve backup dizinleridir.

```
root@client:~# ls -ltr /etc/lvm/
total 116
-rw-r--r-- 1 root root   2301 Feb 13  2020 lvmlocal.conf
-rw-r--r-- 1 root root 102257 Feb 13  2020 lvm.conf
drwxr-xr-x 2 root root   4096 Jul 31  2020 profile
drwx------ 2 root root   4096 Feb 25 19:18 archive
drwx------ 2 root root   4096 Feb 25 19:18 backup
```

Archive dizini içerisinde Volume Group'larda yapılan her türlü değişikliğin kaydı tutulur.

```
root@client:~# ls -ltr /etc/lvm/archive/
total 104
-rw------- 1 root root 1105 Feb 14 18:18 lvmgrup_00000-265431397.vg
-rw------- 1 root root 1107 Feb 14 18:24 lvmgrup_00001-809848792.vg
-rw------- 1 root root 1535 Feb 14 18:59 lvmgrup_00002-1117760818.vg
-rw------- 1 root root 1708 Feb 14 20:27 lvmgrup_00003-1156262348.vg
-rw------- 1 root root 1535 Feb 14 20:35 lvmgrup_00004-1236020261.vg
-rw------- 1 root root 1708 Feb 14 20:37 lvmgrup_00005-783776845.vg
-rw------- 1 root root 1107 Feb 25 12:32 lvmgrups_00000-266345672.vg
```

Backup dosyası Volume Group'la ilgili ayarların bir yedeğidir. LVM üzerindeki metadata verilerinde bir değişiklik olduğunda en son yedekten geri dönülebilir.

```
  GNU nano 4.8                        /etc/lvm/backup/testlvm
# Generated by LVM2 version 2.03.07(2) (2019-11-30): Thu Feb 25 20:22:58 2021

contents = "Text Format Volume Group"
version = 1

description = "Created *after* executing 'vgcreate testlvm /dev/sdb1 /dev/sdc1 /dev/sdd1'"

creation_host = "client"        # Linux client 5.4.0-65-generic #73-Ubuntu SMP Mon Jan 18 17:2>
creation_time = 1614284578      # Thu Feb 25 20:22:58 2021

testlvm {
        id = "zAUDAU-5wnf-Dl8V-PlDK-klhZ-68aE-L85uQO"
        seqno = 1
        format = "lvm2"                 # informational
        status = ["RESIZEABLE", "READ", "WRITE"]
        flags = []
        extent_size = 8192              # 4 Megabytes
        max_lv = 0
        max_pv = 0
```

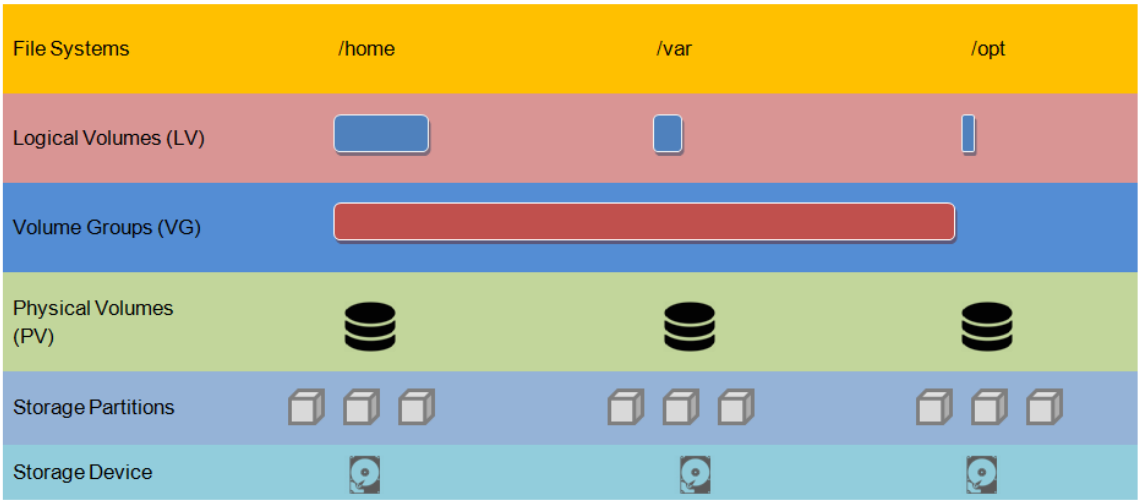
## LVM Yapısını Oluşturmak (Creating)

Linux sunucular da ilk kurulum sırasında LVM yapısıyla bütün yapıyı kurabilirsiniz. Eğitimimiz en başında LVM yapısıyla bir sunucu kurulumu yapmıştık. Bu bölümde geleneksel yöntemlerle kurulan bir işletim sistemine iki disk ekleyerek bir LVM yapısı kuracağız.

Sanal sunucumuza 2 adet disk ekliyoruz. lsblk çıktısı ile sdb ve sdc olarak yeni diskleri görüyoruz. Burada iki yaklaşım mevcut biri tamamen diski fiziksel gruba atamak yada diskin içinden bir bölüm oluşturarak bu bölümü fiziksel grup olarak belirlemek.

Eğer diskinizin tamamını LVM için kullanmayacaksanız diski bölümlere bölüm, bölümleri fiziksel gruba katmak mantıklı olacaktır.

Diskin tamamımını kullanacaksanız bölüm oluşturmadan fiziksel gruba diskinizi dahil edebilirsiniz.



Eğer disklerinizi ekledikten sonra sunucuda göremezsiniz partprobe komutuyla disk tablosunu güncelleyin.

```
root@client:/# lsblk
NAME   MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
fd0      2:0    1    4K  0 disk
loop0    7:0    0   55M  1 loop /snap/core18/1880
loop1    7:1    0 55.5M  1 loop /snap/core18/1988
loop2    7:2    0 71.3M  1 loop /snap/lxd/16099
loop3    7:3    0 31.1M  1 loop /snap/snapd/11036
loop4    7:4    0 29.9M  1 loop /snap/snapd/8542
loop5    7:5    0 69.9M  1 loop /snap/lxd/19188
sda      8:0    0   22G  0 disk
├─sda1   8:1    0    1M  0 part
├─sda2   8:2    0  500M  0 part /boot
└─sda3   8:3    0 21.5G  0 part /
sdc      8:32   0    3G  0 disk
sdd      8:48   0    2G  0 disk
sr0     11:0    1 1024M  0 rom
```

Disk yönetimi bölümünden hatırlayacağınız üzere hemen her iki diskte birer bölüm oluşturuyoruz. Bölümler diskin boyutu kadar olacak. Tek fark bölümün tipini t argümanı ile değiştirip Linux LVM yani 8e olarak değiştiriyoruz.

```
root@client:/# fdisk /dev/sdd

Welcome to fdisk (util-linux 2.34).
Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
Be careful before using the write command.


Command (m for help): n
Partition type
   p   primary (0 primary, 0 extended, 4 free)
   e   extended (container for logical partitions)
Select (default p):

Using default response p.
Partition number (1-4, default 1):
First sector (2048-4194303, default 2048):
Last sector, +/-sectors or +/-size{K,M,G,T,P} (2048-4194303, default 4194303):

Created a new partition 1 of type 'Linux' and of size 2 GiB.

Command (m for help): t
Selected partition 1
Hex code (type L to list all codes): 8e
Changed type of partition 'Linux' to 'Linux LVM'.

Command (m for help): w
The partition table has been altered.
Calling ioctl() to re-read partition table.
Syncing disks.
```

İlk olarak sunucuya bağlı olan cihazları ve bölümleri tarıyoruz. Sdb ve sdc disklerini LVM için bağlamıştık. **lvmdiskscan** komut çıktısında da diskleri görüyoruz.

**lvmdiskscan**

```
root@client:/# lvmdiskscan
  /dev/loop0 [      <54.96 MiB]
  /dev/loop1 [       55.46 MiB]
  /dev/loop2 [       71.27 MiB]
  /dev/sda2  [      500.00 MiB]
  /dev/loop3 [      <31.09 MiB]
  /dev/sda3  [      <21.51 GiB]
  /dev/loop4 [       29.88 MiB]
  /dev/loop5 [       69.88 MiB]
  /dev/sdc1  [       <3.00 GiB]
  /dev/sdd1  [       <2.00 GiB]
  0 disks
  10 partitions
  0 LVM physical volume whole disks
  0 LVM physical volumes
```

Fiziksel bir grup yaratmak için pvcreate komutunu kullanıyoruz.

**pvcreate /dev/sdc1 /dev/sdd1**

```
root@client:/# pvcreate /dev/sdc1 /dev/sdd1
  Physical volume "/dev/sdc1" successfully created.
  Physical volume "/dev/sdd1" successfully created.
```

Oluşturduğumuz fiziksel grubu doğruluyoruz.

**pvs**

```
root@client:/# pvs
  PV         VG Fmt  Attr PSize  PFree
  /dev/sdc1     lvm2 ---  <3.00g <3.00g
  /dev/sdd1     lvm2 ---  <2.00g <2.00g
```

**pvdisplay /dev/sdc1** komutuyla belirttiğimiz physical volume'u görüntüleyebiliyoruz. Allocatable NO olarak görülür. Çünkü herhangi bir volume group'a bağlamadık. PV UUID değeri ise bu fizikselin bölümün etiketidir.

```
root@client:/# pvdisplay /dev/sdc1
  "/dev/sdc1" is a new physical volume of "<3.00 GiB"
  --- NEW Physical volume ---
  PV Name               /dev/sdc1
  VG Name
  PV Size               <3.00 GiB
  Allocatable           NO
  PE Size               0
  Total PE              0
  Free PE               0
  Allocated PE          0
  PV UUID               Ly9B46-WRqE-B5ET-BuyI-p48I-xFqr-tzfayZ
```

Fiziksel grubu oluşturduktan sonra Volume Group oluşturuyoruz.

**vgcreate lvmgrups /dev/sdc1 /dev/sdd1**

```
root@client:/# vgcreate lvmgrups /dev/sdc1 /dev/sdd1
  Volume group "lvmgrups" successfully created
```

**vgdisplay** ile oluşturduğumuz volume grubun detaylarına bakıyoruz. En alttaki PE ifadesi Fiziksel extents leri işaret eder. Bu volume group üzerinde 1278 adet extents bulunmaktadır. Metadata Areas iki fiziksel disk olması nedeniyle her bir disk için 1 tane tutulduğunda 2

görünür. Metadata Sequence No 1'dir. Çünkü 1 tane volume grup vardır.

```
root@client:/# vgdisplay
  --- Volume group ---
  VG Name               lvmgrups
  System ID
  Format                lvm2
  Metadata Areas        2
  Metadata Sequence No  1
  VG Access             read/write
  VG Status             resizable
  MAX LV                0
  Cur LV                0
  Open LV               0
  Max PV                0
  Cur PV                2
  Act PV                2
  VG Size               4.99 GiB
  PE Size               4.00 MiB
  Total PE              1278
  Alloc PE / Size       0 / 0
  Free  PE / Size       1278 / 4.99 GiB
  VG UUID               f1zU7O-4HxB-TvjZ-1EzL-006Y-ol26-xkxDq4
```

**pvdisplay /dev/sdc1** komutuyla tekrar fiziksel bölümleri kontrol ettiğimizde allocatable yes olarak görülür. Bu fiziksel bölümde 767 adet PE bulunmaktadır. Allocated PE ise daha herhangi bir volume oluşturmadığımız için 0'dır.

```
root@client:/# pvdisplay /dev/sdc1
  --- Physical volume ---
  PV Name               /dev/sdc1
  VG Name               lvmgrups
  PV Size               <3.00 GiB / not usable 3.00 MiB
  Allocatable           yes
  PE Size               4.00 MiB
  Total PE              767
  Free PE               767
  Allocated PE          0
  PV UUID               Ly9B46-WRqE-B5ET-BuyI-p48I-xFqr-tzfayZ
```

Volume grubu doğruluyoruz. Çıktıya dikkat ederseniz İki diskin boyutunun birleşimi kadar alana sahip olduk. Çıktıda PV sütunu fiziksel volume sayısını, LV ise logical bolume sayısını gösterir.

**vgs**

```
root@client:/# vgs
  VG        #PV #LV #SN Attr   VSize VFree
  lvmgrups    2   0   0 wz--n- 4.99g 4.99g
```

Volume gruptan bir Volume oluşturuyoruz. lvmgrup'un içinde 1 GB boyutunda dosyalarim isimli bir volume yaratıyoruz.

**lvcreate -L 1G -n dosyalarim lvmgrups**

```
root@client:/# lvcreate -L 1G -n dosyalarim lvmgrups
  Logical volume "dosyalarim" created.
```

Oluşturduğumuz volume'ü doğruluyoruz.

**vgs -o +lv_size,lv_name**

```
root@client:/# vgs -o +lv_size,lv_name
  VG        #PV #LV #SN Attr   VSize VFree LSize LV
  lvmgrups    2   1   0 wz--n- 4.99g 3.99g 1.00g dosyalarim
```

**lvdisplay /dev/lvmgrup/dosyalarim** komutuyla oluşturduğumuz logical volume inceleyelim. LE bölümünde 256 ifadesi bu bölümün 256 tane Logical Extents'e sahip olduğunu gösterir.

```
root@client:/# lvdisplay /dev/lvmgrups/dosyalarim
  --- Logical volume ---
  LV Path                /dev/lvmgrups/dosyalarim
  LV Name                dosyalarim
  VG Name                lvmgrups
  LV UUID                1OqDkY-eleu-KUKl-DzB5-q74S-gnm6-Puj93j
  LV Write Access        read/write
  LV Creation host, time client, 2021-02-25 13:18:07 +0000
  LV Status              available
  # open                 0
  LV Size                1.00 GiB
  Current LE             256
  Segments               1
  Allocation             inherit
  Read ahead sectors     auto
  - currently set to     256
  Block device           253:1
```

Volume'ü ext4 olarak formatlıyoruz.

**mkfs.ext4 /dev/lvmgrups/dosyalarim**

```
root@client:/# mkfs.ext4 /dev/lvmgrups/dosyalarim
mke2fs 1.45.5 (07-Jan-2020)
Discarding device blocks: done
Creating filesystem with 262144 4k blocks and 65536 inodes
Filesystem UUID: 8d94e0f8-5db6-47a2-b5b4-f3261b5b9f77
Superblock backups stored on blocks:
        32768, 98304, 163840, 229376

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (8192 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

Dosyalarim isimli bir klasör oluşturup volume grupta oluşturduğumuz dosyalarim Volume'ünü bu klasöre bağladık.

```
root@client:/# mount /dev/lvmgrups/dosyalarim /dosyalarim/
```

**fstab** içerisine kaydediyoruz. Mkfs komut çıktısındaki UUID numarasını kopyalayıp yapıştırıyoruz. Bu şekilde sunucumuz yeniden başladığında disk alanımız otomatik olarak mount edildiği dizine bağlanacak.

```
  GNU nano 4.8                                    /etc/fstab
# /etc/fstab: static file system information.
#
# Use 'blkid' to print the universally unique identifier for a
# device; this may be used with UUID= as a more robust way to name devices
# that works even if disks are added and removed. See fstab(5).
#
# <file system> <mount point>   <type>  <options>       <dump>  <pass>
# / was on /dev/sda3 during curtin installation
/dev/disk/by-uuid/ee6cca4c-4aa8-4aa0-aa28-fd06a6a8e3f0 / ext4 defaults 0 0
# /boot was on /dev/sda2 during curtin installation
/dev/disk/by-uuid/9cdfaa71-e82c-404e-bc81-322f0a5d2ad8 /boot ext4 defaults 0 0
/swap.img       none    swap    sw      0       0
#/dev/disk/by-uuid/fc059451-6f5c-4c79-8538-25e05cbabf63 /dosyalarim ext4 defaults 0 0
/dev/disk/by-uuid/8d94e0f8-5db6-47a2-b5b4-f3261b5b9f77 /dosyalarim ext4 defaults 0 0
```

**df -h** çıktısıyla da yaptığımız işlemleri doğruluyoruz.

```
root@client:~# df -h
Filesystem                         Size  Used Avail Use% Mounted on
udev                               919M     0  919M   0% /dev
tmpfs                              193M  1.1M  192M   1% /run
/dev/sda3                           22G  5.2G   15G  26% /
tmpfs                              962M     0  962M   0% /dev/shm
tmpfs                              5.0M     0  5.0M   0% /run/lock
tmpfs                              962M     0  962M   0% /sys/fs/cgroup
/dev/sda2                          469M  102M  332M  24% /boot
/dev/mapper/lvmgrups-dosyalarim    976M  2.6M  907M   1% /dosyalarim
```

## Volume Gruba Disk Eklemek

Volume grubumuzda yer kalmadı ve sunucumuzunda fiziksel olduğunu varsayalım. İhtiyacımız olan alanı sağlamanın tek yoluda disk artırımı yapmak. Haliyle volume group'ta değişiklik yapmamız gerekecek.

```
root@client:~# lvcreate -L 3.99g -n dosyalarim2 lvmgrups
  Rounding up size to full physical extent 3.99 GiB
  Logical volume "dosyalarim2" created.
root@client:~# vgs
  VG        #PV #LV #SN Attr   VSize VFree
  lvmgrups    2   2   0 wz--n- 4.99g    0
```

Sunucuya yeni diskimizi takıyoruz. Biz ortamımızda sanal bir disk oluşturup sunucumuza ekliyoruz. sdd olarak disk eklendi.

```
root@client:~# lsblk
NAME                      MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
fd0                         2:0    1    4K  0 disk
loop0                       7:0    0 55.5M  1 loop /snap/core18/1988
loop1                       7:1    0   55M  1 loop /snap/core18/1880
loop2                       7:2    0 71.3M  1 loop /snap/lxd/16099
loop3                       7:3    0 31.1M  1 loop /snap/snapd/11036
loop4                       7:4    0 69.9M  1 loop /snap/lxd/19188
loop5                       7:5    0 29.9M  1 loop /snap/snapd/8542
sda                         8:0    0   22G  0 disk
├─sda1                      8:1    0    1M  0 part
├─sda2                      8:2    0  500M  0 part /boot
└─sda3                      8:3    0 21.5G  0 part /
sdb                         8:16   0    3G  0 disk
└─sdb1                      8:17   0    3G  0 part
  ├─lvmgrups-dosyalarim   253:0    0    1G  0 lvm  /dosyalarim
  └─lvmgrups-dosyalarim2  253:1    0    4G  0 lvm  /dosyalarim2
sdc                         8:32   0    2G  0 disk
└─sdc1                      8:33   0    2G  0 part
  └─lvmgrups-dosyalarim2  253:1    0    4G  0 lvm  /dosyalarim2
sdd                         8:48   0    1G  0 disk
```

Diskimizde fdisk ile bir bölüm oluşturup Linux LVM (8e) olarak etiketliyoruz.

```
root@client:~# fdisk /dev/sdd

Welcome to fdisk (util-linux 2.34).
Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
Be careful before using the write command.

Device does not contain a recognized partition table.
Created a new DOS disklabel with disk identifier 0x688e99bd.

Command (m for help): n
Partition type
   p   primary (0 primary, 0 extended, 4 free)
   e   extended (container for logical partitions)
Select (default p):

Using default response p.
Partition number (1-4, default 1):
First sector (2048-2097151, default 2048):
Last sector, +/-sectors or +/-size{K,M,G,T,P} (2048-2097151, default 2097151):

Created a new partition 1 of type 'Linux' and of size 1023 MiB.

Command (m for help): t
Selected partition 1
Hex code (type L to list all codes): 8e
Changed type of partition 'Linux' to 'Linux LVM'.

Command (m for help): w
The partition table has been altered.
Calling ioctl() to re-read partition table.
Syncing disks.
```

**pvcreate /dev/sdd1** ile fiziksel volume'u oluşturuyoruz.

```
root@client:~# pvcreate /dev/sdd1
  Physical volume "/dev/sdd1" successfully created.
```

**vgextend /dev/lvmgrups /dev/sdd1** komutuyla volume group'a genişletiyoruz.

```
root@client:~# vgextend /dev/lvmgrups /dev/sdd1
  Volume group "lvmgrups" successfully extended
```

**vgs** komutuyla kontrol ettiğimizde PV'nin 3 olduğunu ve boş alanının disk boyutu kadar arttığını görüyoruz.

```
root@client:~# vgs
  VG        #PV #LV #SN Attr   VSize  VFree
  lvmgrups    3   2   0 wz--n- <5.99g 1020.00m
```

**vgdisplay** komutuyla da kontrol ettiğimizde fiziksel extentlerin arttığını ve metadata alanını disk sayısı kadar değiştiğini görüyoruz.

```
root@client:~# vgdisplay
  --- Volume group ---
  VG Name               lvmgrups
  System ID
  Format                lvm2
  Metadata Areas        3
  Metadata Sequence No  4
  VG Access             read/write
  VG Status             resizable
  MAX LV                0
  Cur LV                2
  Open LV               2
  Max PV                0
  Cur PV                3
  Act PV                3
  VG Size               <5.99 GiB
  PE Size               4.00 MiB
  Total PE              1533
  Alloc PE / Size       1278 / 4.99 GiB
  Free  PE / Size       255 / 1020.00 MiB
  VG UUID               f1zU7O-4HxB-TvjZ-1EzL-006Y-ol26-xkxDq4
```

## LVM'i Yeniden Boyutlandırmak (Resizing)

Bu bölümde iki çalışma yapacağız.

### Logical Volume boyutunu artırmak (lvextend)

Bir önceki bölümde oluşturduğumuz dosyalarim isimli volume'un boyutunu arttıracağız.

**vgs -o +lv_size,lv_name** komutuyla kontrol ettiğimizde 4.99GB'lık alanın 3.99 GB'i boş görünüyor. dosyalarim volume'umunun boyutunu 2.5GB yapacağız.

```
root@ubuntu:/# vgs -o +lv_size,lv_name
  VG       #PV #LV #SN Attr   VSize VFree LSize LV
  lvmgrup    2   1   0 wz--n- 4.99g 3.99g 1.00g dosyalarim
```

dosyalarim volume'nün yerini gösterip arttırmak istediğimiz miktarı yazarak komutumuzu giriyoruz.

**lvextend -L +1.5g /dev/lvmgrup/dosyalarim**

```
root@ubuntu:/# lvextend -L +1.5g /dev/lvmgrup/dosyalarim
  Size of logical volume lvmgrup/dosyalarim changed from 1.00 GiB (256 extents) to 2.50 GiB (640 extents).
  Logical volume lvmgrup/dosyalarim successfully resized.
```

resize2fs komutuyla dosya sistemini yeniden boyutlandırıyoruz.

**resize2fs /dev/lvmgrup/dosyalarim**

```
root@ubuntu:/# resize2fs /dev/lvmgrup/dosyalarim
resize2fs 1.45.5 (07-Jan-2020)
Filesystem at /dev/lvmgrup/dosyalarim is mounted on /dosyalarim; on-line resizing required
old_desc_blocks = 1, new_desc_blocks = 1
The filesystem on /dev/lvmgrup/dosyalarim is now 655360 (4k) blocks long.
```

**df -h /dosyalarim/** komutuyla mount edilen dizinin boyutunu kontrol ediyoruz.

```
root@ubuntu:/# df -h /dosyalarim/
Filesystem                      Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/mapper/lvmgrup-dosyalarim  2.5G  3.0M  2.4G   1% /dosyalarim
```

### Physical Volume'un boyutunu artırmak (pvextend)

LVM yapısıyla kurulmuş bir işletim sisteminin diskini artırıp root bölümünün boyutunu artıracağız.

**lsblk** komutuyla disk boyutumuzu ve yapımızı görüntülüyoruz.

```
root@ubuntu:~# lsblk
NAME                      MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
fd0                         2:0    1    4K  0 disk
loop0                       7:0    0 55.5M  1 loop /snap/core18/1988
loop1                       7:1    0   55M  1 loop /snap/core18/1880
loop2                       7:2    0 71.3M  1 loop /snap/lxd/16099
loop3                       7:3    0 69.9M  1 loop /snap/lxd/19188
loop4                       7:4    0 29.9M  1 loop /snap/snapd/8542
loop5                       7:5    0 31.1M  1 loop /snap/snapd/11036
sda                         8:0    0   20G  0 disk
├─sda1                      8:1    0    1M  0 part
├─sda2                      8:2    0    1G  0 part /boot
└─sda3                      8:3    0   19G  0 part
  └─ubuntu--vg-ubuntu--lv 253:0    0   19G  0 lvm  /
sr0                        11:0    1 1024M  0 rom
```

Diskimizin boyutunu artırıyoruz. sda isimli diskin boyutunu 5 GB artırdık. Volume Group sda3'ün altında yapılanmış durumdadır. Bizde burada işlem yapacağız.

```
root@ubuntu:~# lsblk
NAME                      MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
fd0                         2:0    1    4K  0 disk
loop0                       7:0    0 55.5M  1 loop /snap/core18/1988
loop1                       7:1    0   55M  1 loop /snap/core18/1880
loop2                       7:2    0 31.1M  1 loop /snap/snapd/11036
loop3                       7:3    0 69.9M  1 loop /snap/lxd/19188
loop4                       7:4    0 29.9M  1 loop /snap/snapd/8542
loop5                       7:5    0 71.3M  1 loop /snap/lxd/16099
sda                         8:0    0   25G  0 disk
├─sda1                      8:1    0    1M  0 part
├─sda2                      8:2    0    1G  0 part /boot
└─sda3                      8:3    0   19G  0 part
  └─ubuntu--vg-ubuntu--lv 253:0    0   19G  0 lvm  /
sr0                        11:0    1 1024M  0 rom
```

İlk olarak sda3'ü fdisk ile genişleteceğiz.

**fdisk /dev/sda** komutuyla fdisk sihirbazını başlatıyoruz. Ardından p tuşuyla bölümleri listeliyoruz. İkinci satıra dikkat ederseniz sda nın 25 GB olduğu sektör sayısını gösteriyor. sda3 en son bölümde olduğu için bittiği sector numarasını en büyük değer olan 52428800 'e ayarlayacağız.

```
Command (m for help): p
Disk /dev/sda: 25 GiB, 26843545600 bytes, 52428800 sectors
Disk model: Virtual Disk
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 4096 bytes
I/O size (minimum/optimal): 4096 bytes / 4096 bytes
Disklabel type: gpt
Disk identifier: 623AEED6-333D-4A58-BDB5-858EC2254997

Device       Start      End  Sectors Size Type
/dev/sda1     2048     4095     2048   1M BIOS boot
/dev/sda2     4096  2101247  2097152   1G Linux filesystem
/dev/sda3  2101248 41940991 39839744  19G Linux filesystem
```

d tuşu ile bölüm 3 siliyoruz. n ile yeni bir bölüm oluşturuyoruz. Bölüm numarasını giriyoruz. Bölüm 3 yani sda3 ün önceden başladığı sektör numarası ile şimdi ayarlayacağımızın aynı olduğu dikkat edelim. Devamın en büyük sektör numarasını yazarak disk alanının tamamını sda3'e atıyoruz. LVM2 ye ait imza kaldırmıyoruz. w ile bölüm tablosuna değişiklikleri uyguluyoruz.

```
Command (m for help): d
Partition number (1-3, default 3):

Partition 3 has been deleted.

Command (m for help): n
Partition number (3-128, default 3):
First sector (2101248-52428766, default 2101248):
Last sector, +/-sectors or +/-size{K,M,G,T,P} (2101248-52428766, default 5242876
6):

Created a new partition 3 of type 'Linux filesystem' and of size 24 GiB.
Partition #3 contains a LVM2_member signature.

Do you want to remove the signature? [Y]es/[N]o: N

Command (m for help): w

The partition table has been altered.
Syncing disks.
```

**lsblk** komutuyla sda3'ün 24GB olduğu görülüyor.

```
root@ubuntu:~# lsblk
NAME                      MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
fd0                         2:0    1    4K  0 disk
loop0                       7:0    0 55.5M  1 loop /snap/core18/1988
loop1                       7:1    0   55M  1 loop /snap/core18/1880
loop2                       7:2    0 31.1M  1 loop /snap/snapd/11036
loop3                       7:3    0 69.9M  1 loop /snap/lxd/19188
loop4                       7:4    0 29.9M  1 loop /snap/snapd/8542
loop5                       7:5    0 71.3M  1 loop /snap/lxd/16099
sda                         8:0    0   25G  0 disk
├─sda1                      8:1    0    1M  0 part
├─sda2                      8:2    0    1G  0 part /boot
└─sda3                      8:3    0   24G  0 part
  └─ubuntu--vg-ubuntu--lv 253:0    0   19G  0 lvm  /
sr0                        11:0    1 1024M  0 rom
```

Fiziksel Bölümün (PV) boyutunu genişletiyoruz.

**pvresize /dev/sda3**

```
root@ubuntu:~# pvresize /dev/sda3
  Physical volume "/dev/sda3" changed
  1 physical volume(s) resized or updated / 0 physical volume(s) not resized
```

Fiziksel bölümün boyutunu kontrol ediyoruz.

**pvdisplay**

```
root@ubuntu:~# pvdisplay
  --- Physical volume ---
  PV Name               /dev/sda3
  VG Name               ubuntu-vg
  PV Size               <24.00 GiB / not usable 16.50 KiB
  Allocatable           yes
  PE Size               4.00 MiB
  Total PE              6143
  Free PE               1280
  Allocated PE          4863
  PV UUID               2P3CUX-xbeT-FhIu-Q04z-vkuz-v1zW-hVU1U6
```

**pvscan** komutuyla boş alanı da görüntülüyoruz.

```
root@ubuntu:~# pvscan
  PV /dev/sda3   VG ubuntu-vg       lvm2 [<24.00 GiB / 5.00 GiB free]
  Total: 1 [<24.00 GiB] / in use: 1 [<24.00 GiB] / in no VG: 0 [0   ]
```

**vgdisplay** ile kontrol ettiğimizde Volume Grupta 5 GB'lık boş alanı görüyoruz.

```
root@ubuntu:~# vgdisplay
  --- Volume group ---
  VG Name               ubuntu-vg
  System ID
  Format                lvm2
  Metadata Areas        1
  Metadata Sequence No  3
  VG Access             read/write
  VG Status             resizable
  MAX LV                0
  Cur LV                1
  Open LV               1
  Max PV                0
  Cur PV                1
  Act PV                1
  VG Size               <24.00 GiB
  PE Size               4.00 MiB
  Total PE              6143
  Alloc PE / Size       4863 / <19.00 GiB
  Free  PE / Size       1280 / 5.00 GiB
  VG UUID               CytHYz-AQRa-ZHle-44SI-ORWQ-eFs0-xo1bOG
```

Volume genişletmek için lvextend komutunu kullanıyoruz. Boyut olarak Free Size bölümündeki 1280/5GiB değerinin 1280 olan kısmını girdim. Siz GB cinsinden veya 100%FREE ibaresiyle tüm alanı verip de genişletebilirsiniz. Bu alanda tab tuşuyla ilerleyemeyebilirsiniz. Volume yolunu ile yazmanız gerekebilir.

**lvextend -l +1280 /dev/ubuntu-vg/ubuntu-lv**

```
root@ubuntu:~# lvextend -l +1280 /dev/ubuntu-vg/ubuntu-lv
  Size of logical volume ubuntu-vg/ubuntu-lv changed from <19.00 GiB (4863 exten
ts) to <24.00 GiB (6143 extents).
  Logical volume ubuntu-vg/ubuntu-lv successfully resized.
```

**resize2fs /dev/ubuntu-vg/ubuntu-lv** komutuyla dosya sistemini yeniden boyutlandırıyoruz.

```
root@ubuntu:~# resize2fs /dev/ubuntu-vg/ubuntu-lv
resize2fs 1.45.5 (07-Jan-2020)
Filesystem at /dev/ubuntu-vg/ubuntu-lv is mounted on /; on-line resizing require
d
old_desc_blocks = 3, new_desc_blocks = 3
The filesystem on /dev/ubuntu-vg/ubuntu-lv is now 6290432 (4k) blocks long.
```

**df –h** ile / (root) bölümüzün boyutuna bakalım.

```
root@ubuntu:~# df -h /
Filesystem                         Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/mapper/ubuntu--vg-ubuntu--lv   24G  4.6G   18G  21% /
```

Volume genişletmemiz tamamlanmıştır.

## Logical Volume Boyutunun Azaltmak

Belirli bir zaman sonra fark ettinizki çok kullanmadığınız bir bölüme fazla alan vermişsiniz ve diğer bölümlerde de alana ihtiyacınız var. Eğer yapınız LVM ise bu probleme hemen çözüm üretebiliriz. Fazla alan verdiğimiz bölümün alanını azaltıp önceki konularda yaptığımız gibi istediğimiz lvm bölümünü arttırabiliriz. Bu bölümde bir volume'un boyutunu azaltacağız. Yalnız bu bölüm root olamaz. Çünkü azaltım yapacağımız bölümü unmount yaparak dosya sisteminden ayıracağız. Herşeyden önce bu işlemi yapmadan önce mutlaka verilerinizin bir yedeğini farklı bir konuma alın. Disk azaltımı işlemi riskli bir işlemdir ve veri kaybına neden olabilir.

Önceki bölümlerde dosyalarim adından bir volume oluşturup boyutunu da artırmıştık. Şimdi bu bölümün boyutunu artıralım.

**umount /dosyalarim** komutuyla volume'u dosya sisteminden ayırıyoruz.

```
root@ubuntu:~# lsblk | grep lvm
└─lvmgrup-dosyalarim 253:0    0  2.5G  0 lvm  /dosyalarim
└─lvmgrup-dosyalarim 253:0    0  2.5G  0 lvm  /dosyalarim
root@ubuntu:~# umount /dosyalarim
root@ubuntu:~# lsblk | grep lvm
└─lvmgrup-dosyalarim 253:0    0  2.5G  0 lvm
└─lvmgrup-dosyalarim 253:0    0  2.5G  0 lvm
```

**lvs** komutuyla volume boyutunu görüyoruz.

```
root@ubuntu:~# lvs
  LV         VG      Attr       LSize Pool Origin Data%  Meta%  Move Log Cpy%Syn
c Convert
  dosyalarim lvmgrup -wi-a----- 2.50g
```

**e2fsck -f /dev/lvmgrup/dosyalarim** komutuyla dosya sisteminde dosya ve blok sayısının kontrolünü yapıyoruz.

```
root@ubuntu:~# e2fsck -f /dev/lvmgrup/dosyalarim
e2fsck 1.45.5 (07-Jan-2020)
Pass 1: Checking inodes, blocks, and sizes
Pass 2: Checking directory structure
Pass 3: Checking directory connectivity
Pass 4: Checking reference counts
Pass 5: Checking group summary information
/dev/lvmgrup/dosyalarim: 11/163840 files (0.0% non-contiguous), 19252/655360 blo
cks
```

**resize2fs /dev/lvmgrup/dosyalarim 1G** komutuyla volume 1GB olacak şekilde dosya sistemine yeniden boyutlandırıyoruz.

```
root@ubuntu:~# resize2fs /dev/lvmgrup/dosyalarim 1G
resize2fs 1.45.5 (07-Jan-2020)
Resizing the filesystem on /dev/lvmgrup/dosyalarim to 262144 (4k) blocks.
The filesystem on /dev/lvmgrup/dosyalarim is now 262144 (4k) blocks long.
```

**lvreduce -L -1.5G /dev/lvmgrup/dosyalarim** komutuyla bölümü 1.5 GB düşürüyoruz. İçindeki verilerin kaybolabileceği ile ilgili onayımız isteniyor. Elbette bu işlemin bir riski var. Verileriniz silinebilir.

```
root@ubuntu:~# lvreduce -L -1.5G /dev/lvmgrup/dosyalarim
  WARNING: Reducing active logical volume to 1.00 GiB.
  THIS MAY DESTROY YOUR DATA (filesystem etc.)
Do you really want to reduce lvmgrup/dosyalarim? [y/n]: y
  Size of logical volume lvmgrup/dosyalarim changed from 2.50 GiB (640 extents)
to 1.00 GiB (256 extents).
  Logical volume lvmgrup/dosyalarim successfully resized.
```

**lvdisplay /dev/lvmgrup/dosyalarim** komutuyla alanın azaldığını görüyoruz.

```
root@ubuntu:~# lvdisplay /dev/lvmgrup/dosyalarim
  --- Logical volume ---
  LV Path                /dev/lvmgrup/dosyalarim
  LV Name                dosyalarim
  VG Name                lvmgrup
  LV UUID                weVUog-sfMT-dUan-8f6n-Nmzi-8eKM-d8Y63G
  LV Write Access        read/write
  LV Creation host, time ubuntu, 2021-02-14 18:24:53 +0000
  LV Status              available
  # open                 0
  LV Size                1.00 GiB
  Current LE             256
  Segments               1
  Allocation             inherit
  Read ahead sectors     auto
  - currently set to     256
  Block device           253:0
```

**fstab** dosyamıza bu bölüm yazılıydı. Bu nedenle **mount -a** ile dosya sistemine mount ediyoruz. Dosyalarım içindeki verilerimizi kontrol ediyoruz. Hepsi duruyor :)

```
root@ubuntu:~# mount -a
root@ubuntu:~# ls -ltr /dosyalarim/
total 16
drwx------ 2 root root 16384 Feb 14 18:29 lost+found
-rw-r--r-- 1 root root     0 Feb 14 20:36 test5
-rw-r--r-- 1 root root     0 Feb 14 20:36 test4
-rw-r--r-- 1 root root     0 Feb 14 20:36 test3
-rw-r--r-- 1 root root     0 Feb 14 20:36 test2
-rw-r--r-- 1 root root     0 Feb 14 20:36 test1
```

## Striped Volume Oluşturmak

Vgs ve pvs komutlarıyla LVM Yapımızı inceliyoruz. Striped volume oluşturmak için 3 diskli bir yapı kurduk. En az iki disk gereklidir. Yapıyı kurma adımları volume grup kurmaya kadar aynıdır. Zaten biz bir volume oluşturacağız. Önceden oluşturduğumuz volume'lerden farkı veriyi sırayla tüm disklere yazması için ayarlayacağız.

```
root@client:~# vgs
  VG        #PV #LV #SN Attr   VSize  VFree
  lvmgrups    3   0   0 wz--n- <8.99g <8.99g
root@client:~# pvs
  PV         VG        Fmt  Attr PSize  PFree
  /dev/sdb1  lvmgrups  lvm2 a--  <3.00g <3.00g
  /dev/sdc1  lvmgrups  lvm2 a--  <3.00g <3.00g
  /dev/sdd1  lvmgrups  lvm2 a--  <3.00g <3.00g
```

lvcreate –L 3G –i3 -I128 –n volstrip lvmgrups komutunda i3, 3 adet diskimizi ifade ediyor. 3GB'lık alanı 3'e bölerek disklere 1GB olarak yazacak. I128 ise stripe size'ı ifade eder. Bir dosya kaydedilirken bölünecekği parçanın boyutudur. Bizim örneğimizde 128 KB'tır. Şöyleki 10KB'lık bir dosya kaydettiniz ancak stripe size 128KB olduğu için diskte 128KB yer kaplar. Bu değerin boyutu çalıştığınız veriyle ilgilidir. Çok küçük değerler girerseniz bu sefer disk çok daha küçük parçalara veri yazmaya ve okumaya çalışır. Bu da diskin okuma yazmasını olumsuz etkiler. Diskiniz ve disk kontrollerının özelliklerine göre bu değer girilmelidir.

Eğer önceden disk içerisinde bir biçimlendirme varsa silinmesi için izin istenir.

```
root@client:~# lvcreate -L 3G -i3 -I128 -n volstriped lvmgrups
WARNING: ext4 signature detected on /dev/lvmgrups/volstriped at offset 1080. Wipe it? [y/n]: y
  Wiping ext4 signature on /dev/lvmgrups/volstriped.
  Logical volume "volstriped" created.
```

**mkfs.ext4 /dev/mapper/lvmgrups-volstriped** komutuyla diski formatlıyoruz.

```
root@client:~# mkfs.ext4 /dev/mapper/lvmgrups-volstriped
mke2fs 1.45.5 (07-Jan-2020)
Discarding device blocks: done
Creating filesystem with 786432 4k blocks and 196608 inodes
Filesystem UUID: e1c3b41d-ef67-4cfe-8eab-ca4a2aa0c23b
Superblock backups stored on blocks:
        32768, 98304, 163840, 229376, 294912

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (16384 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

Dosya sistemimizde bir klasöre mount edelim. Görüleceği üzere 3 bölüme de mount olmuş durumdadır. Bu alana yazmaya başladığınıda 128KB ilk diske, 2nci 128KB diğer diske, 3ncü 128KB 3'ncü diske ve sonra başa dönerek 1'nci diske yazılacak.

```
root@client:~# mount /dev/mapper/lvmgrups-volstriped /striped/
root@client:~# lsblk
NAME                      MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
fd0                         2:0    1    4K  0 disk
loop0                       7:0    0 55.5M  1 loop /snap/core18/1988
loop1                       7:1    0   55M  1 loop /snap/core18/1880
loop2                       7:2    0 71.3M  1 loop /snap/lxd/16099
loop3                       7:3    0 31.1M  1 loop /snap/snapd/11036
loop4                       7:4    0 69.9M  1 loop /snap/lxd/19188
loop5                       7:5    0 29.9M  1 loop /snap/snapd/8542
sda                         8:0    0   22G  0 disk
├─sda1                      8:1    0    1M  0 part
├─sda2                      8:2    0  500M  0 part /boot
└─sda3                      8:3    0 21.5G  0 part /
sdb                         8:16   0    3G  0 disk
└─sdb1                      8:17   0    3G  0 part
  └─lvmgrups-volstriped 253:0    0    3G  0 lvm  /striped
sdc                         8:32   0    3G  0 disk
└─sdc1                      8:33   0    3G  0 part
  └─lvmgrups-volstriped 253:0    0    3G  0 lvm  /striped
sdd                         8:48   0    3G  0 disk
└─sdd1                      8:49   0    3G  0 part
  └─lvmgrups-volstriped 253:0    0    3G  0 lvm  /striped
sr0                        11:0    1 1024M  0 rom
```

## Mirrored Volume Oluşturmak

Vgs komutuyla baktığımızda önceki konudan her diskimizde 2'şer gb boş olan bulunmaktadır.

```
root@client:~# pvs
  PV         VG        Fmt  Attr PSize  PFree
  /dev/sdb1  lvmgrups  lvm2 a--  <3.00g <2.00g
  /dev/sdc1  lvmgrups  lvm2 a--  <3.00g <2.00g
  /dev/sdd1  lvmgrups  lvm2 a--  <3.00g <2.00g
```

**lvcreate -L 500M -m1 -n volmirrored lvmgrups** komutundaki m1 ile bir tane mirror olacağını belirtiyoruz.

```
root@client:~# lvcreate -L 500M -m1 -n volmirrored lvmgrups
WARNING: ext4 signature detected on /dev/lvmgrups/volmirrored_rmeta_0 at offset 1080. Wipe it? [y/n]: y
  Wiping ext4 signature on /dev/lvmgrups/volmirrored_rmeta_0.
  Logical volume "volmirrored" created.
```

**pvs** komutuyla tekrar baktığımızda sdb1 ve sdc1 'den 500M'lık alanın azaldığını görüyoruz.

```
root@client:~# pvs
  PV         VG        Fmt  Attr PSize  PFree
  /dev/sdb1  lvmgrups  lvm2 a--  <3.00g  1.50g
  /dev/sdc1  lvmgrups  lvm2 a--  <3.00g  1.50g
  /dev/sdd1  lvmgrups  lvm2 a--  <3.00g <2.00g
```

Yine mkfs ile formatlayıp istediğimiz bir dizine mount edip işlemlerimizi sonlandırıyoruz.

```
sdb                                     8:16   0    3G  0 disk
└─sdb1                                  8:17   0    3G  0 part
  ├─lvmgrups-volstriped               253:1    0    3G  0 lvm  /striped
  ├─lvmgrups-volmirrored_rmeta_0      253:2    0    4M  0 lvm
  │ └─lvmgrups-volmirrored            253:6    0  500M  0 lvm  /mirrored
  └─lvmgrups-volmirrored_rimage_0     253:3    0  500M  0 lvm
    └─lvmgrups-volmirrored            253:6    0  500M  0 lvm  /mirrored
sdc                                     8:32   0    3G  0 disk
└─sdc1                                  8:33   0    3G  0 part
  ├─lvmgrups-volstriped               253:1    0    3G  0 lvm  /striped
  ├─lvmgrups-volmirrored_rmeta_1      253:4    0    4M  0 lvm
  │ └─lvmgrups-volmirrored            253:6    0  500M  0 lvm  /mirrored
  └─lvmgrups-volmirrored_rimage_1     253:5    0  500M  0 lvm
    └─lvmgrups-volmirrored            253:6    0  500M  0 lvm  /mirrored
sdd                                     8:48   0    3G  0 disk
└─sdd1                                  8:49   0    3G  0 part
  └─lvmgrups-volstriped               253:1    0    3G  0 lvm  /striped
```

## Remove – Logical Volume ve Volume Group

LVM komponentlerinden birin kaldırılacağı zaman yapanın hiyerarşik olması nedeniyle Logical'dan Physical'a doğru kaldırılır. Yani Physical bir grup kaldıracaksanız o grupta tanımlı bir volume group ve logical volume olmamalıdır.

```
root@client:~# vgs
  VG       #PV #LV #SN Attr   VSize  VFree
  lvmgrups   3   2   0 wz--n- <8.99g 5.00g
root@client:~# lvs
  LV          VG       Attr       LSize   Pool Origin Data%  Meta%  Move Log Cpy%Sync Convert
  volmirrored lvmgrups rwi-a-r--- 500.00m                                    100.00
  volstriped  lvmgrups -wi-a-----   3.00g
```

Eğer Logical Volume'ler mount edilmiş ise ilk önce unmount edilerek dosya sistemi ile irtibatı kesilmelidir. Sonrasında lvremove volume adı ile kaldırılır.

**lvremove /dev/lvmgrups/volmirrored**

```
root@client:~# lvremove /dev/lvmgrups/volmirrored
Do you really want to remove and DISCARD active logical volume lvmgrups/volmirrored? [y/n]: y
  Logical volume "volmirrored" successfully removed
root@client:~# lvremove /dev/lvmgrups/volstriped
Do you really want to remove and DISCARD active logical volume lvmgrups/volstriped? [y/n]: y
  Logical volume "volstriped" successfully removed
```

Devamında volume group kaldırılmalıdır. Eğer gruptan sadece bir physical volume kaldırılacaksa reduce yani azaltma işlemi yapılır.

**vgreduce lvmgrups /dev/sdd1**

pvs çıktısında görüldüğü üzere sdd1 artık VG'de değil.

```
root@client:~# vgreduce lvmgrups /dev/sdd1
  Removed "/dev/sdd1" from volume group "lvmgrups"
root@client:~# vgs
  VG        #PV #LV #SN Attr   VSize VFree
  lvmgrups    2   0   0 wz--n- 5.99g 5.99g
root@client:~# pvs
  PV         VG        Fmt  Attr PSize  PFree
  /dev/sdb1  lvmgrups  lvm2 a--  <3.00g <3.00g
  /dev/sdc1  lvmgrups  lvm2 a--  <3.00g <3.00g
  /dev/sdd1            lvm2 ---  <3.00g <3.00g
```

Volume Group'u kaldırmak için vgremove komutunu kullanıyoruz. vgs komut çıktısı boş döndü çünkü VG tamamen kaldırıldı.

**vgremove lvmgrups**

```
root@client:~# vgremove lvmgrups
  Volume group "lvmgrups" successfully removed
root@client:~# vgs
```

## Recover Failed Disk

LVM yapımız ve özellikleri aşağıdaki gibidir. sdb1 diskinin metadata verisi bir nedenden dolayı silindi.

```
root@client:~# pvs
  PV         VG      Fmt  Attr PSize  PFree
  /dev/sdb1  testlvm lvm2 a--  <3.00g  2.50g
  /dev/sdc1  testlvm lvm2 a--  <3.00g <2.80g
  /dev/sdd1  testlvm lvm2 a--  <3.00g <3.00g
root@client:~# vgs
  VG      #PV #LV #SN Attr   VSize  VFree
  testlvm   3   2   0 wz--n- <8.99g <8.30g
root@client:~# lvs
  LV       VG      Attr       LSize   Pool Origin Data%  Meta%  Move Log Cpy%Sync Convert
  mirrored testlvm rwi-aor--- 200.00m                                    100.00
  single   testlvm -wi-ao---- 300.00m
root@client:~# df -h | grep /dev/mapper/
/dev/mapper/testlvm-mirrored  178M  6.8M  157M   5% /mirror
/dev/mapper/testlvm-single    275M   76M  179M  30% /single
```

**dd if = /dev/zero of = /dev/sdb1 bs=1024 count=1** komutuyla sdb1'e boş veri yazarak kullanılmaz hale getirdik.

```
root@client:~# dd if=/dev/zero of=/dev/sdb1 bs=1024 count=1
1+0 records in
1+0 records out
1024 bytes (1.0 kB, 1.0 KiB) copied, 0.000196502 s, 5.2 MB/s
```

pvs komutunu girdiğimde sdb1 için unknown ibaresi var. Unknown olan diskin UUID'si ile durumdan haberdar ediliyoruz.

```
root@client:/# pvs
  WARNING: Couldn't find device with uuid McQjdk-3OH7-ktgx-0EHA-OuMP-pQmb-jGodgd.
  WARNING: VG testlvm is missing PV McQjdk-3OH7-ktgx-0EHA-OuMP-pQmb-jGodgd (last written to /de
v/sdb1).
  WARNING: Couldn't find all devices for LV testlvm/single while checking used and assumed devi
ces.
  WARNING: Couldn't find all devices for LV testlvm/mirrored_rimage_0 while checking used and a
ssumed devices.
  WARNING: Couldn't find all devices for LV testlvm/mirrored_rmeta_0 while checking used and as
sumed devices.
  PV         VG      Fmt  Attr PSize  PFree
  /dev/sdc1  testlvm lvm2 a--  <3.00g <2.80g
  /dev/sdd1  testlvm lvm2 a--  <3.00g <3.00g
  [unknown]  testlvm lvm2 a-m  <3.00g  2.50g
```

İlk olarak dosya sistemine mount olmuş volume'leri umount komutuyla ayırıyoruz.

```
root@client:~# umount /single
root@client:~# umount /mirror
```

Devamında aktif olan volume'leri pasif hale getiriyoruz. a, aktif olanları n ise aktifleri no yap yani deactive yap anlamındadır.

**vgchange –a n --partial**

```
root@client:~# vgchange -an --partial
  PARTIAL MODE. Incomplete logical volumes will be processed.
  WARNING: Couldn't find device with uuid McQjdk-3OH7-ktgx-0EHA-OuMP-pQmb-jGodgd.
  WARNING: VG testlvm is missing PV McQjdk-3OH7-ktgx-0EHA-OuMP-pQmb-jGodgd (last written to /de
v/sdb1).
  WARNING: Couldn't find all devices for LV testlvm/single while checking used and assumed devi
ces.
  WARNING: Couldn't find all devices for LV testlvm/mirrored_rimage_0 while checking used and a
ssumed devices.
  WARNING: Couldn't find all devices for LV testlvm/mirrored_rmeta_0 while checking used and as
sumed devices.
  0 logical volume(s) in volume group "testlvm" now active
```

Zarar görmüş diskimizin UUID'si ile backupdan bir restore işlemi başlatacağız.

**pvcreate --uuid "McQjdk-3OH7-ktgx-0EHA-OuMP-pQmb-jGodgd" --restorefile /etc/lvm/backup/testlvm /dev/sdb1**

```
root@client:~# pvcreate --uuid "McQjdk-3OH7-ktgx-0EHA-OuMP-pQmb-jGodgd" --restorefile /etc/lvm/backup/testlvm /dev/sdb1
  WARNING: Couldn't find device with uuid McQjdk-3OH7-ktgx-0EHA-OuMP-pQmb-jGodgd.
  WARNING: Couldn't find device with uuid tPjw1V-hE53-BEJU-AMD2-8Fnz-t7f0-KE4CKp.
  WARNING: Couldn't find device with uuid DdKLIU-U2Ps-Gg0t-nLDH-k8p2-lMUt-It9Wsg.
  WARNING: Couldn't find device with uuid McQjdk-3OH7-ktgx-0EHA-OuMP-pQmb-jGodgd.
  WARNING: VG testlvm is missing PV McQjdk-3OH7-ktgx-0EHA-OuMP-pQmb-jGodgd (last written to /dev/sdb1).
  Physical volume "/dev/sdb1" successfully created.
```

Fiziksel bölümü oluşturduk ancak hala volume group hatalı durumu görüyor. Bu nedenle bir restore'da volume group için yapıyoruz.

**vgcfgrestore testlvm**

```
root@client:~# vgcfgrestore testlvm
  Restored volume group testlvm.
```

Ardından logical volume'leri aktif ediyoruz.

**vgchange –a y testlvm**

```
root@client:~# vgchange -a y testlvm
  2 logical volume(s) in volume group "testlvm" now active
```

pvs komutuyla kontrolümüzü sağlayalım. Diskimizin unknown durumdan geri döndüğü görülüyor.

```
root@client:~# vgs
  VG       #PV #LV #SN Attr   VSize  VFree
  testlvm    3   2   0 wz--n- <8.99g <8.30g
root@client:~# pvs
  PV         VG       Fmt  Attr PSize  PFree
  /dev/sdb1  testlvm lvm2 a--  <3.00g  2.50g
  /dev/sdc1  testlvm lvm2 a--  <3.00g <2.80g
  /dev/sdd1  testlvm lvm2 a--  <3.00g <3.00g
```

## Snapshot Volume

Snapshot Volume, Logical Volume'lerin anlık alınan kopyalarıdır. Bu şekilde snapshot'ı alınan Volume'ın bir kopyası tutulmuş olur. Volume içerisindeki verilerde bir problem olması durumundan snapshotdan geriye dönülebilir. vgs ve lvs komut çıktılarımızda lvmgrups isimli LVM grubumuz var. Bir adet PV ve bir adet de LV'ye sahiptir. 500MB boyutunda veriler isimli bir tane LV'miz var.

```
root@test:~# vgs
  VG        #PV #LV #SN Attr   VSize  VFree
  lvmgrups    1   1   0 wz--n- <2.00g <1.51g
  ubuntu-vg   1   1   0 wz--n- <9.00g     0
root@test:~# lvs
  LV        VG        Attr       LSize   Pool
  veriler   lvmgrups  -wi-ao---- 500.00m
  ubuntu-lv ubuntu-vg -wi-ao----  <9.00g
```

**lvcreate -L 100M -s -n veriler_snap /dev/mapper/lvmgrups-veriler** komutuyla veriler isimli LV'nin veriler_snap ismiyle bir snapshot'ını alıyoruz. lvs komutuyla kontrol ettiğimizde orijinal LV'si veriler olan bir snapshot LV'nin oluştuğunu görüyoruz.

```
root@test:~# lvcreate -L 100M -s -n veriler_snap /dev/mapper/lvmgrups-veriler
  Logical volume "veriler_snap" created.
root@test:~# lvs
  LV           VG        Attr       LSize   Pool Origin  Data%  Meta%  Move Log Cpy%Sync Convert
  veriler      lvmgrups  owi-aos--- 500.00m
  veriler_snap lvmgrups  swi-a-s--- 100.00m      veriler 0.01
  ubuntu-lv    ubuntu-vg -wi-ao----  <9.00g
```

Şimdi veriler_snap LV'sini yani snapshot alanımızı genişletip orijinal veriler LV'sine bir dosya ekleyelim.

**lvextend -L +200M /dev/mapper/lvmgrups-veriler_snap**

```
root@test:~# lvextend -L +200M /dev/mapper/lvmgrups-veriler_snap
  Size of logical volume lvmgrups/veriler_snap changed from 100.00 MiB (25 extents) to 300.00 MiB (75
 extents).
  Logical volume lvmgrups/veriler_snap successfully resized.
```

Data sutünundaki değer, orijinal verinin snapshot alanına göre büyüme oranıdır. Bizim snapshot alanımız 300MB'dı. Burada değer %9.56 olduğuna göre orijinal LV'de alan 30MB kadar artmış olarak anlayabiliriz. Bu değere göre bir sonraki oluşturulacak snapshot boyutunu ayarlayabiliriz.

```
root@test:/# lvs
  LV           VG        Attr       LSize   Pool Origin  Data%
  veriler      lvmgrups  owi-aos--- 500.00m
  veriler_snap lvmgrups  swi-a-s--- 300.00m      veriler 9.56
```

**LVM Snapshot Restore**

Direk snapshot LV'sini, sunucu üzerinde oluşturacağınız bir dizine mount edebilirsiniz.

**mount /dev/mapper/lvmgrups-veriler_snap /snapshot/**

```
root@test:/# mount /dev/mapper/lvmgrups-veriler_snap /snapshot/
root@test:/# lsblk
NAME                          MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
loop0                           7:0    0 55.4M  1 loop /snap/core18/1944
loop1                           7:1    0 69.9M  1 loop /snap/lxd/19188
loop2                           7:2    0 31.1M  1 loop /snap/snapd/10707
loop3                           7:3    0 55.5M  1 loop /snap/core18/1988
loop4                           7:4    0 32.3M  1 loop /snap/snapd/11107
sda                             8:0    0   10G  0 disk
├─sda1                          8:1    0    1M  0 part
├─sda2                          8:2    0    1G  0 part /boot
└─sda3                          8:3    0    9G  0 part
  └─ubuntu--vg-ubuntu--lv     253:0    0    9G  0 lvm  /
sdb                             8:16   0    2G  0 disk
└─sdb1                          8:17   0    2G  0 part
  ├─lvmgrups-veriler-real     253:2    0  500M  0 lvm
  │ ├─lvmgrups-veriler        253:1    0  500M  0 lvm  /dosyalarim
  │ └─lvmgrups-veriler_snap   253:4    0  500M  0 lvm  /snapshot
  └─lvmgrups-veriler_snap-cow 253:3    0  300M  0 lvm
    └─lvmgrups-veriler_snap   253:4    0  500M  0 lvm  /snapshot
```

Ancak mount ettiğiniz alan snapshot olarak kalacaktır. Eğer orijinal alanınızı tamamen kaybettiyseniz snapshot'ı convert ederek birleştirmelisiniz. Lvconvert komutu ile --mergesnapshot argümanını kullanıp lvmgrups VG'sindeki, veriler_snap LV'sini orjinali ile birleştiriyoruz.

**lvconvert --mergesnapshot lvmgrups/veriler_snap**

```
root@test:~# umount /dosyalarim
root@test:~# lvconvert --mergesnapshot lvmgrups/verilersnap
  Merging of volume lvmgrups/verilersnap started.
  lvmgrups/veriler: Merged: 64.19%
  lvmgrups/veriler: Merged: 100.00%
```

**lvs** komutuyla kontrol ettiğimizde snapshot'ın kaldırıldığını görüyoruz.

```
root@test:~# lvs
  LV         VG        Attr       LSize   Pool
  veriler    lvmgrups  -wi-a----- 500.00m
  ubuntu-lv ubuntu-vg -wi-ao----  <9.00g
```

Mount edip ls komutuyla kontrol ettiğimizde snapshotdaki verilerin geri getirildiğini görüyoruz.

```
root@test:~# mount /dev/mapper/lvmgrups-veriler /dosyalarim/
root@test:~# ls -lah /dosyalarim/
total 66M
drwxr-xr-x  3 root root 4.0K Mar  9 19:33 .
drwxr-xr-x 22 root root 4.0K Mar  9 18:40 ..
-rw-r--r--  1 root root 6.6M Mar  9 19:33 data1.txt
-rw-r--r--  1 root root  22M Mar  9 19:33 data2.txt
-rw-r--r--  1 root root  38M Mar  9 19:33 data3.txt
drwx------  2 root root  16K Mar  9 19:32 lost+found
```

## LVM Özellikleri

pvs, vgs ve lvs komut çıktılarındaki Attr sütunun ne anlama geldiğini açıklayalım. Bu alan Volume 'lerin durumları ve çeşitleri hakkında bilgi veriyor.

pvs komutundaki a harfi PV'nin allocatable olduğunu yani atanabilir bir kaynak olduğunu bildiriyor. sdb1, bir VG içinde olmadığı için Attr'de bir harf yok. Ayrıca bir PV'i yanlışlıkla uygun olmayan şekilde silinirse m harfi yani missing olarak işaretlenir.

vgs komutundaki w harfi writeable yani yazılabilir olduğunu gösteriyor. Eğer r harfi varsa read-only yani sadece okunabilir durumdadır. z harfi resizable yani yeniden boyutlandırılabilir. n harfi ise normal anlamındadır ve alanın atanma politikasını belirtir.

lvs komutundaki ilk baştaki – işareti Volume tipini belirtiyor. Biz Linear bir Volume oluşturduğumuz için – işareti var. İkinci sıradaki harfler izinleri göstermekle birlikte w harfi writeable yani yazılabilir olduğunu gösteriyor. Üçüncü sıradaki harfler atanma politikalarını gösteriyor. i harfi inherited yani VG'den politikayı miras aldığını bildiriyor. Beşinci alan Volume'un aktif olduğunu a harfi ile bildirir. Altıncı alan Volume'un açık olduğunu o harfi ile gösterir. Volume'un bir dosya sistemine bağlanmaya hazır olduğu anlamındadır. – işareti var ise Volume formatlanmamış demektir.

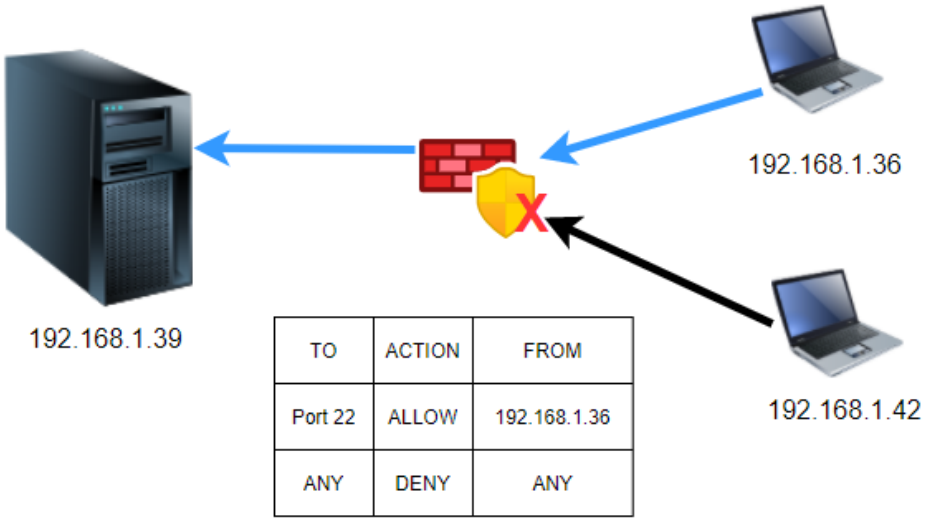
```
ozgur@test:/$ sudo pvs
  PV         VG        Fmt  Attr PSize  PFree
  /dev/sda3  ubuntu-vg lvm2 a--  <9.00g     0
  /dev/sdb1            lvm2 ---  <2.00g <2.00g
  /dev/sdc1  lvmgrups  lvm2 a--  <3.00g <1.51g
  /dev/sdd1  lvmgrups  lvm2 a--  <2.00g <2.00g
ozgur@test:/$ sudo vgs
  VG        #PV #LV #SN Attr   VSize  VFree
  lvmgrups    2   2   0 wz--n- 4.99g 3.50g
  ubuntu-vg   1   1   0 wz--n- <9.00g    0
ozgur@test:/$ sudo lvs
  LV         VG        Attr       LSize   Pool
  dosyalarim lvmgrups  -wi-ao----   1.00g
  testvolume lvmgrups  -wi-a----- 500.00m
  ubuntu-lv  ubuntu-vg -wi-ao---- <9.00g
```

## 17 - Firewall Yapılandırması

### Firewall Nedir?

Bir sunucuya gelen veya sunucudan çıkan trafiği sınırlamak için kullanılan bir güvenlik duvarıdır. Firewall,  sunucuya gelen veya giden bütün paketleri daha önceden tanımlanmış kurallara ve politikalara göre inceler ve  bir pakete izin vererek veya engelleyerek sunucu trafiğini denetler. Herhangi bir ağa bağlı her bilgisayar donanım veya yazılım tabanlı bir güvenlik duvarına sahiptir.

Aşağıdaki resimde 192.168.1.10 sunucusununfirewall'unda sadece 22 portuna 192.168.1.36 IP'sinin erişebilmesi için bir kural var. 192.168.1.36 IP'li bilgisayar sunucunun 22nci porta erişim sağlayabilir. Ancak tablodaki deny kuralı ile 192.168.1.36 IP'sinden gelen isteler hariç tüm istekleri engelleyerek sunucu servislerini güvende tutar.




Ubuntu, varsayılan olarak yüklenen Uncomplicated Firewall (UFW) adlı bir güvenlik duvarı uygulamasına sahiptir. Ufw, bilgisayarınıza erişimle ilgili seçici veya kısıtlayıcı ilkeler uygulamanızı sağlar.

## ufw Yapılandırması

ufw, terminalden root yetkisi olan bir kullanıcı ile kullanılır. ufw servisi systemd tarafından kontrol edildiğinden systemctl komut ufw şeklinde servis üzerinde kontrol sağlayabileceğimiz gibi ufw'nin kendine ait komutları vardır.

| Komut | Tanım |
|---|---|
| **systemctl status ufw.service** | Ufw servisinin durumunu gösterir. |
| **systemctl start ufw.service** | Servisi başlatır. |
| **systemctl restart ufw.service** | Servisi yeniden başlatır. |
| **systemctl stop ufw.service** | Servisi durdurur. |
| **systemctl enable ufw.service** | Servisin sistem açılışında başlamasını sağlar. |
| **systemctl disable ufw.service** | Servisin sistem açılışında başlamasını durdurur. |
| **ufw reset** | Ufw'yi varsayılan döndürür ve devredışı bırakır. |
| **ufw default allow** | Ufw gelen giden bütün trafiğe izin verir. |
| **ufw default deny** | Ufw gelen trafiği engeller. |
| **ufw show** | Ufw ile kullanlanbilabilecek komutlar gösterilir. |
| **ufw status verbose** | Ufw'nin durumunu gösterir. |
| **ufw enable** | Ufw'yi aktif hale getirir. |
| **ufw disable** | Ufw'yi kapatır. |
| **ufw delete (kural numarası)** | Belirtilen numaralı kuralı siler. |

```
root@ubuntu:~# systemctl status ufw
● ufw.service - Uncomplicated firewall
     Loaded: loaded (/lib/systemd/system/ufw.service; enabled; vendor preset: enabled)
     Active: active (exited) since Tue 2021-02-16 05:05:06 UTC; 7h ago
       Docs: man:ufw(8)
   Main PID: 381 (code=exited, status=0/SUCCESS)
      Tasks: 0 (limit: 2204)
     Memory: 0B
     CGroup: /system.slice/ufw.service

Feb 16 05:05:06 ubuntu systemd[1]: Finished Uncomplicated firewall.
```

```
root@ubuntu:~# ufw status verbose
Status: active
Logging: on (low)
Default: deny (incoming), allow (outgoing), disabled (routed)
New profiles: skip
```

ufw yapılandırma dosyaları **/etc/default/ufw** ve **/etc/ufw/sysctl.conf**'dir.

/etc/ufw dizini altındaki kurallar ufw'nin varsayılan ayarlarıdır.

```
root@ubuntu:~# cd /etc/ufw/
root@ubuntu:/etc/ufw# ll
total 56
drwxr-xr-x  3 root root 4096 Feb 16 17:37 ./
drwxr-xr-x 96 root root 4096 Feb 16 12:00 ../
-rw-r-----  1 root root  915 Feb 16 13:36 after6.rules
-rw-r-----  1 root root 1126 Jul 31  2020 after.init
-rw-r-----  1 root root 1004 Feb 16 13:36 after.rules
drwxr-xr-x  3 root root 4096 Feb 16 12:00 applications.d/
-rw-r-----  1 root root 6700 Apr  2  2020 before6.rules
-rw-r-----  1 root root 1130 Jul 31  2020 before.init
-rw-r-----  1 root root 2537 Apr  2  2020 before.rules
-rw-r--r--  1 root root 1391 Feb 16 17:21 sysctl.conf
-rw-r--r--  1 root root  313 Feb 16 17:06 ufw.conf
-rw-r-----  1 root root 1385 Feb 16 17:11 user6.rules
-rw-r-----  1 root root 1370 Feb 16 17:42 user.rules
```

**Kural Ekleme ve Silme**

| Kural | Tanımı |
|---|---|
| **ufw allow 22** | 22 nci porta heryerden erişim izni verir. |
| **ufw deny http** | http protokolüne heryerden erişimi engeller. |
| **ufw allow https** | https protokolüne heryerden erişime izin verir. |
| **ufw allow 53/udp** | 53 portuna taşıma protokollerinden TCP ile heryerden erişime izin verir. |
| **ufw allow 5000:5500/tcp** | 5000 ile 5500 arasındaki portlara taşıma protokollerinden TCP ile heryerden erişime izin verir. |
| **ufw allow from 192.168.1.67** | 192.168.1.67 IP'sini erişimine izin verir. |
| **ufw deny from 192.168.1.34** | 192.168.1.67 IP'sini erişimini engeller. |
| **ufw allow from 192.168.1.67 to any port 22** | 192.168.1.67 IP'sini 22 nci porta erişimine izin verir. |
| **ufw allow from 192.168.1.0/24** | 192.168.1.0/24 networkündeki bütün IP'lere erişim izni verir. |
| **ufw allow in on eth0 to any port 443** | Eth0 interface'de 443 portuna erişime her yerden erişimi izin verir. |
| **ufw delete [kural numarası]** | Ufw status komutuyla numarasını öğrendiğin kuralı siler. |
| **ufw delete allow https** | https protokolü için verilen izni siler. |
| **ufw deny log 22/tcp** | 22nci portun TCP protokolünde deny olan logları toplar. |
| **commet 'açıklama'** | Komut sonlarına comment argümanı açıklama yapılır. |

http için heryerden erişilsin diye kural ekledik.

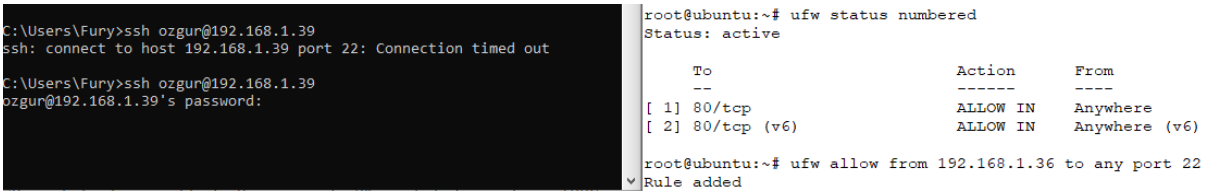
**ufw allow http**

```
C:\Users\Fury>curl http://192.168.1.39
curl: (7) Failed to connect to 192.168.1.39 port 80: Timed out

C:\Users\Fury>curl http://192.168.1.39

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN" "http://
www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
```

```
root@ubuntu:~# ufw status
Status: active
root@ubuntu:~# ufw allow http
Rule added
Rule added (v6)
root@ubuntu:~#
```

192.168.1.36 IP'si SSH erişimi deniyor ancak başarısız oluyor. Ufw'ye kural ekleyerek erişime izin veriyoruz.

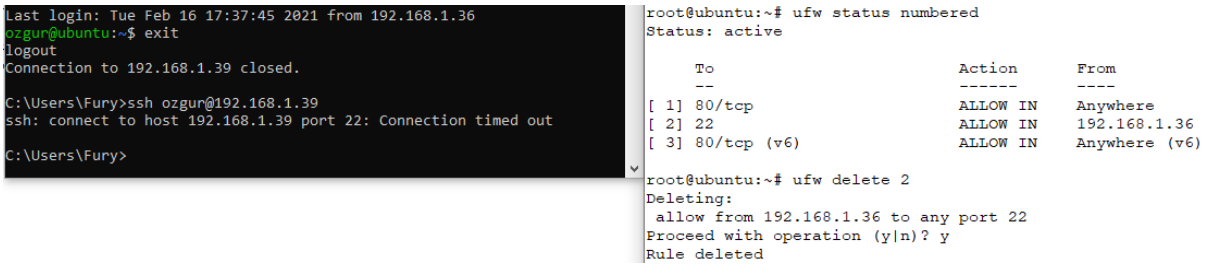
**ufw allow from 192.168.1.36 to any port 22**



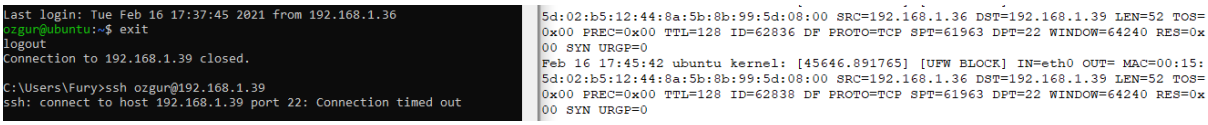

192.168.1.36 IP'si için verdiğimiz izni kaldırmak istiyoruz.

**ufw status numbered** #Kuralları listeliyoruz.

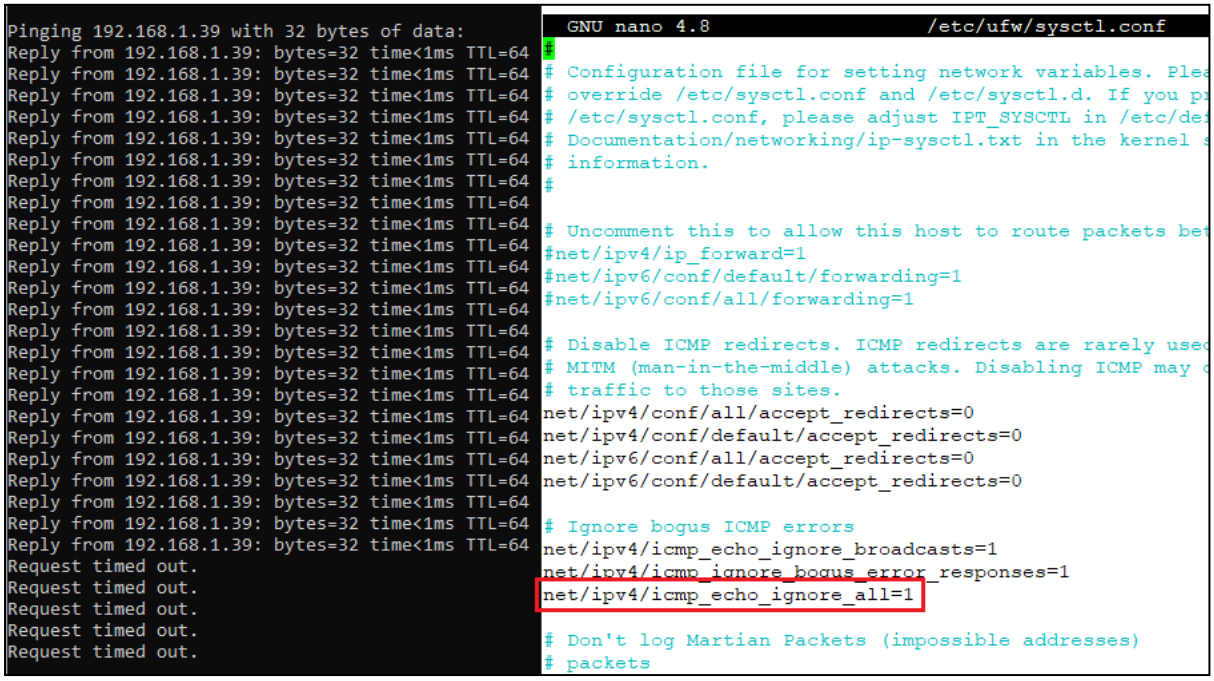
**ufw delete 2** #2 numaralı kuralı siliyoruz.




**tail -f /var/log/ufw.log** komutuyla logları canlı takip ettiğimizde 192.168.1.36 IP'sini blokladığını görüyoruz.




Sunucuyu ping erişimine kapatmak için **/etc/ufw/sysctl.conf** dosyası içindeki **net/ipv4/icmp_echo_ignore_all=0** satırında 0 değerini 1 yapıp dosyayı kaydediyoruz. Değişikliklerin gerçekleşmesi için systemctl restart ufw ile servisi restart ediyoruz.




## Ufw logging

Ufw değişik seviyelerde log tutabilir.

| Komut | Tanım |
|---|---|
| **ufw logging off** | Loglama devredışı kalır. |
| **ufw logging low** | Kurallarla eşleşen ve engellenen kuralları loglar. |
| **ufw logging medium** | Low seviyeye ek olarak tüm geçersiz paketleri ve yeni bağlantıları loglar. |
| **ufw logging high** | Bütün paketleri konfigürasyon dosyasındaki sınırlar dahilinde toplar. |
| **ufw logging full** | Herhangi bir sınır olmadan bütün paketleri toplar. |

**tail -f /var/log/ufw.log** komutuyla canlı olarak ufw loglarına bakabilirsiniz.

```
root@ubuntu:~# tail -f /var/log/ufw.log
Feb 16 12:59:59 ubuntu kernel: [28503.804237] [UFW BLOCK] IN=eth0 OUT= MAC=01:00
:5e:00:00:01:60:31:97:3e:b6:50:08:00 SRC=192.168.1.1 DST=224.0.0.1 LEN=36 TOS=0x
00 PREC=0x00 TTL=1 ID=0 DF PROTO=2
```

Loglama seviyesini değiştirmek için ;

**ufw logging medium**

```
root@ubuntu:~# ufw logging medium
Logging enabled
```

## 19 - AppArmor Yönetimi

Sunucuyu saldırganlar veya yetkisiz erişimlerden korumak için güvenlik duvarları kullanıyoruz. Peki güvenlik duvarını aşan biri normal bir kullanıcı ile sisteminize login olup bütün uygulama ve dosya sisteminize erişebilir mi? Cevabı merak ediyorsanız? Evet erişebilir. İşte tam da bu nokta AppArmor, ister kullanıcı olsun ister bir uygulama, erişim sağlamak istenen hedef ile tanımlanmış izinleri karşılaştırır ve yetkisiz bir erişim var ise işlemi durdurur.

Örneğin bir web sitesi doğası gereği tüm dünyaya açıktır. Yazılım ekibinin yazdığı hatalı bir kod, sunucu üzerinde zafiyet oluşturabilir veya kullandığınız uygulamanın zafiyetleri de olabilir. Sunucumuzda web hizmetini vermek için nginx kurulu olsun. Saldırgan bir türlü nginx kullanıcısını kullanarak FTP ile sunucuya bağlantı sağlayıp nginx kullanıcısının erişim izni olan dizinlere uygulama kurabilir veya dosyaları silebilir. Ancak AppArmor açık ve yapılandırılmış olsaydı, nginx kullanıcısının normal şartlarda FTP gibi bir yöntemle erişim sağlayamayacağı kurallarda belirli olduğu için saldırganın bu girişimi etkisizleştirilecek ve erişimine izin verilmeyecekti

### AppArmor Nedir?

AppArmor, zorunlu erişim kontrolü sistemidir. Mandatory Access Control (MAC) olarak bilinir. En iyi bilinen SELinux'un daha basit versiyonudur. AppArmor, önyükleme sırasında çekirdeğe yüklenen profiller sayesinde uygulamaların yalnızca profillerinde belirtildiği kaynaklara erişimini sağlayarak kaynak kullanımını sınırlayan ve ihlalleri loglayarak engelleyen bir uygulamadır.

Sunucu kurulumunu yaptıktan sonra AppArmor varsayılan modda çok az bir profil yapılandırması ile çalışır. **/etc/apparmor.d** dizini altındaki ismi ile anılan uygulamaları kısıtlamak için profilleri barındırır.

Daha fazla profil için **apparmor-profiles** paketini yüklemeniz gerekir.

```
root@ubuntu:/etc/apparmor.d# ll
total 80
drwxr-xr-x  7 root root  4096 Feb 13 12:41 ./
drwxr-xr-x 94 root root  4096 Feb 13 12:45 ../
drwxr-xr-x  4 root root  4096 Jul 31  2020 abstractions/
drwxr-xr-x  2 root root  4096 Jul 31  2020 disable/
drwxr-xr-x  2 root root  4096 Feb 11  2020 force-complain/
drwxr-xr-x  2 root root  4096 Jul 31  2020 local/
-rw-r--r--  1 root root  1313 May 19  2020 lsb_release
-rw-r--r--  1 root root  1108 May 19  2020 nvidia_modprobe
-rw-r--r--  1 root root  3222 Mar 11  2020 sbin.dhclient
drwxr-xr-x  5 root root  4096 Jul 31  2020 tunables/
-rw-r--r--  1 root root  3202 Feb 25  2020 usr.bin.man
-rw-r--r--  1 root root 26703 Feb  2 08:21 usr.lib.snapd.snap-confine.real
-rw-r--r--  1 root root  1575 Feb 11  2020 usr.sbin.rsyslogd
-rw-r--r--  1 root root  1385 Dec  7  2019 usr.sbin.tcpdump
```

Profil dosyası aslında bir metin dosyasıdır. Örnek dosya tcpdump için olmakla birlikte tcpdump'ın çalıştırabileceği komutlar,erişebileceği dizinler, yönetebileceği uygulama bilgilerini içerir. Dosya içeriği haricindeki izinlerin dışında uygulamanın başka bir değişiklik yapması AppArmor tarafından engellenir.

```
root@ubuntu:/etc/apparmor.d# cat usr.sbin.tcpdump
# vim:syntax=apparmor
#include <tunables/global>

/usr/sbin/tcpdump {
  #include <abstractions/base>
  #include <abstractions/nameservice>
  #include <abstractions/user-tmp>

  capability net_raw,
  capability setuid,
  capability setgid,
  capability dac_override,
  capability chown,
  network raw,
  network packet,

  # for -D
  @{PROC}/bus/usb/ r,
  @{PROC}/bus/usb/** r,
```

Dizinlerin sonlarındaki r, w,ux gibi ifadeler izinleri ifade eder.

| İzin | Tanım |
|---|---|
| **r** | read |
| **w** | write |
| **ux** | unconstrained execute |
| **px** | discrete profile execute |
| **ix** | inherit execute |
| **m** | allow PROT_EXEC with mmap |
| **l** | link |

Bir uygulama için profil oluşturmayı veya güncellemeyi genprof (generate profile) komutuyla yapıyoruz. Oluşturduğunuz profil dosyasını metin editörüyle düzenleyebilirsiniz.

| Komut | Tanım |
|---|---|
| **systemctl status apparmor** | Servisi durumu görüntülenir. |
| **systemctl start apparmor** | Servisi başlatır. |
| **systemctl stop apparmor** | Servisi durdurur. |
| **systemctl restart apparmor** | Servisi yeniden başlatır. |
| **apparmor_status** | Yüklü olan profilleri ve profillere tanımlanmış modları ve process sayısını gösterir. |

Sistem yöneticisi bir uygulamayı iki modda ayarlayabilir.

| Mode | Tanımı |
|---|---|
| **Enforce** | Kurallar uygulanır, işlem yapılmasına izin verilemez ve syslog'daki tüm ihlaller rapor edilir. |
| **Complain** | Sistem herhangi bir kuralı uygulamaz, ancak ihlalleri kaydeder. |

## AppArmor Yapılandırması

**apt install apparmor-profiles apparmor-utils** komutuyla profilleri ve profil düzenleme aracını yüklüyoruz.

```
root@ubuntu:~# apt install apparmor-profiles
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following NEW packages will be installed:
  apparmor-profiles
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 90 not upgraded.
Need to get 32.7 kB of archives.
After this operation, 358 kB of additional disk space will be used.
Get:1 http://tr.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 apparmor-prof
iles all 2.13.3-7ubuntu5.1 [32.7 kB]
Fetched 32.7 kB in 1s (53.0 kB/s)
Selecting previously unselected package apparmor-profiles.
(Reading database ... 71856 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../apparmor-profiles_2.13.3-7ubuntu5.1_all.deb ...
Unpacking apparmor-profiles (2.13.3-7ubuntu5.1) ...
Setting up apparmor-profiles (2.13.3-7ubuntu5.1) ...
```

**apparmor_status** komutuyla yüklü profilleri, profillere tanımlanmış modları ve mode durumlarına göre process  sayısını görüntülüyoruz.

/usr/bin/man satırından örnek verirsek, man komutu için bir profil ve bu profillin enforce modda olduğunu anlıyoruz.

```
root@ubuntu:~# apparmor_status
apparmor module is loaded.
50 profiles are loaded.
31 profiles are in enforce mode.
   /snap/snapd/11036/usr/lib/snapd/snap-confine
   /snap/snapd/11036/usr/lib/snapd/snap-confine//mount-namespace-capture-helper
   /usr/bin/man
   /usr/lib/NetworkManager/nm-dhcp-client.action
   /usr/lib/NetworkManager/nm-dhcp-helper
   /usr/lib/connman/scripts/dhclient-script
   /usr/lib/snapd/snap-confine
   /usr/lib/snapd/snap-confine//mount-namespace-capture-helper
   /usr/sbin/tcpdump
```

chromium_browser için bir profil ve complain modda olduğu görülüyor.

```
19 profiles are in complain mode.
   /usr/sbin/dnsmasq
   /usr/sbin/dnsmasq//libvirt_leaseshelper
   avahi-daemon
   chromium_browser
   chromium_browser//chromium_browser_sandbox
   chromium_browser//lsb_release
   chromium_browser//xdgsettings
```

Çıktının alındığı an itibariyle belirlenen moddaki profillerde çalışan hizmetler görülür. Örnek olarak man komutunu çalıştırdığımızda çalışan processler, PID'leri ve modları görülüyor.

```
2 processes have profiles defined.
2 processes are in enforce mode.
   /usr/bin/man (2004)
   /usr/bin/less (2015) /usr/bin/man
0 processes are in complain mode.
0 processes are unconfined but have a profile defined.
```

Normal şartlarda AppArmor'un profillerini yapılandırmanız gerekmez ancak geliştirme ortamlarında profillerin modlarını değiştirmeniz gerekebilir.

**aa-complain /usr/bin/man** komutu man için enforce olan modu complain'e çevirir.

```
root@ubuntu:~# aa-complain /usr/bin/man
Setting /usr/bin/man to complain mode.
```

**apparmor_status** ile tekrar kontrol ettiğimizde /usr/bin/man complain moda geçmiştir.

```
20 profiles are in complain mode.
   /usr/bin/man
```

**aa-enforce /usr/bin/man** komutuyla enforce moda geçeriz.

```
root@ubuntu:~# aa-enforce /usr/bin/man
Setting /usr/bin/man to enforce mode.
```

Profilleri bir metin editörüyle düzenleyebilirsiniz. Profiller **/etc/apparmor.d** dizini altında tutulur.

```
root@ubuntu:/etc/apparmor.d# ls -ltr
total 144
-rw-r--r-- 1 root root  1385 Dec  7  2019 usr.sbin.tcpdump
-rw-r--r-- 1 root root  1575 Feb 11  2020 usr.sbin.rsyslogd
drwxr-xr-x 2 root root  4096 Feb 11  2020 force-complain
-rw-r--r-- 1 root root  3222 Mar 11  2020 sbin.dhclient
-rw-r--r-- 1 root root  1070 May 19  2020 usr.sbin.traceroute
-rw-r--r-- 1 root root   962 May 19  2020 usr.sbin.smbldap-useradd
-rw-r--r-- 1 root root  1925 May 19  2020 usr.sbin.smbd
-rw-r--r-- 1 root root  1358 May 19  2020 usr.sbin.nscd
-rw-r--r-- 1 root root  1019 May 19  2020 usr.sbin.nmbd
-rw-r--r-- 1 root root   990 May 19  2020 usr.sbin.mdnsd
-rw-r--r-- 1 root root  1064 May 19  2020 usr.sbin.identd
-rw-r--r-- 1 root root  4217 May 19  2020 usr.sbin.dnsmasq
-rw-r--r-- 1 root root   949 May 19  2020 usr.sbin.avahi-daemon
-rw-r--r-- 1 root root 10212 May 19  2020 usr.bin.chromium-browser
-rw-r--r-- 1 root root  2035 May 19  2020 sbin.syslog-ng
-rw-r--r-- 1 root root  1306 May 19  2020 sbin.syslogd
-rw-r--r-- 1 root root  1009 May 19  2020 sbin.klogd
-rw-r--r-- 1 root root  1108 May 19  2020 nvidia_modprobe
-rw-r--r-- 1 root root  1313 May 19  2020 lsb_release
-rw-r--r-- 1 root root   858 May 19  2020 bin.ping
drwxr-xr-x 2 root root  4096 Jul 31  2020 disable
drwxr-xr-x 5 root root  4096 Jul 31  2020 tunables
drwxr-xr-x 4 root root  4096 Jul 31  2020 abstractions
-rw-r--r-- 1 root root 26703 Feb  2 08:21 usr.lib.snapd.snap-confine.real
drwxr-xr-x 2 root root  4096 Feb 18 19:04 apache2.d
-rw-r--r-- 1 root root  3202 Feb 18 19:34 usr.bin.man
drwxr-xr-x 2 root root  4096 Feb 18 19:37 local
```

Sunucumuzda Apache kurulu ve biz dosyalarımızın standart konumundan farklı bir yerde tutmak istiyoruz. Bu konumdaki dizin ve dosyalar için yeni bir profil düzenlemek istersek **/etc/apparmor.d/** dizini altında oluşturuyoruz.

**nano /etc/apparmor.d/usr.sbin.apache2**

```
  GNU nano 4.8                                  usr.sbin.apache2
/usr/sbin/apache2

{

/myweb/ r,
/myweb/** rwk,

}
```

```
root@ubuntu:/etc/apparmor.d# ls -ltr | grep apache
drwxr-xr-x 2 root root  4096 Feb 18 20:02 apache2.d
-rw-r--r-- 1 root root    51 Feb 18 20:41 usr.sbin.apache2
```

Kernel'e profili yüklemek için apparmor_parser komutunu kullanıyoruz.

**apparmor_parser -r /etc/apparmor.d/usr.sbin.apache2**

Değişikliklerden sonra AppArmor'daki profilleri yeniden yüklüyoruz.

**systemctl reload apparmor**

**apparmor_status** ile profilleri görüntüleyelim. Profil sayısının arttığını ve 3 process için profil tanımlandığını görüyoruz.

```
root@ubuntu:/etc/apparmor.d# apparmor_status
apparmor module is loaded.
51 profiles are loaded.
32 profiles are in enforce mode.
```

```
3 processes are unconfined but have a profile defined.
   /usr/sbin/apache2 (779)
   /usr/sbin/apache2 (780)
   /usr/sbin/apache2 (781)
```

## 19 - BACKUP ve RESTORE

### Backup Nedir?

Backup yani yedekleme sizin veya işletmenizin veri kaybından kaynaklanan uğrayacağınız maddi manevi zararın bir sigortasıdır. Verdiğiniz servisden elde ettiğiniz kar, işlettiğiniz sistemin maliyetinin üzerindeyse verileri yedeklemek gerekir. Elbette yedeklemenin de bir maliyeti olduğundan bir yedekleme stratejisi belirleyerek ilerlemelenmelidir. Yedeklerin nerede saklanacağı, ne sıklıkla yedekleme işleminin yapılacağı, yedekten ne kadar sürede dönülmesinin beklendiği, yazılım lisansı, donanımınız vb. konular değerlendirilmelidir.

Veri kaybı, donanım arızası, personel hatası, yazılım hatası, donanım driver problemleri, dosya sistemi hataları, hırsızlık, deprem ve yangın gibi doğal afet olayları neticesinde oluşabilir. Bahsettiğimiz durumların hiçbirinde veriniz bir daha geri gelmeyecek şekilde yok olabilir.

Yedekleri güncel, sağlam tutup geri dönme (restore) tatbikatları yaptığınız sürece doğru bir yedekleme stratejisi ile veri kaybından kurtulabilirsiniz.

Yedekleme basit iş gibi görünse de aslında karmaşık bir işlemdir. Çünkü her sistemin farklı yedekleme çözümlerine ihtiyacı vardır. Uygun çözüm için başlıca belirlenmesi gerekenler;

- Korunacak verinin ne olduğu,
- Veri değişim sıklığı,
- Yedek dosyaların tutulacağı süre,
- Bütçe,

Korunacak veriyi belirleyerek yedeğini alacağınız verinin hacmini anlayabilirsiniz. Veri değişimindeki sıklık yedekleme işlemlerinizin zamanını belirler. Yedek dosyalarının tutulacağı süre hem ne kadar geriye dönük veri tutacağınızı hem de tutulacak yedeklerin boyutunu anlamanıza yardımcı olur. Bütün bunlardan sonra elinizdeki bütçe ile yedekleme stratejinizi dengelemeniz gerekir.

Yedekleme planı oluştururken bütün yazılımlar yedek alma hızlarının reklamını yaparlar. Ancak önemli olan yedekten ne kadar sürede dönmenizdir. Çünkü yedekler alınırken yedeklere ihtiyacınız yok. Artık sistemlerinize erişemediğinizde yedeklere ihtiyacınız var ve geçen her saniye kayıp demektir. Bu nedenle yedekten dönmenin süresi  ve ne kadar önceki veriye dönüleceğinin bilgisi yedekleme stratejisinin anahtarlarından biridir.

Yedekleme gerçekten ciddi bir iştir. Alınan yedeklerin monitör edilmesi, doğrulanması, hatalı olanların incelenerek hataların düzeltilmesi, farklı restore senaryolarını çalışarak felaket

anına hazırlıklı olunması çok önemlidir. Çünkü yedeklere ihtiyacınız olduğu gün çalışmaması hem verilerinizin hem de o güne kadar elinizde tuttuğunuz yedeklerin tamamının çöpe gitmesi demektir.

Bir ev kullanıcısı yedeklerini haftada yada ayda bir kere flash belleğe veya DC'ye alırken, orta boyutta bir işletme de daha kritik veriler olabileceği için günlük olarak bir harici diske veya Network Attached Storage (NAS) cihazına yedekleme yapabilir. Daha büyük işletmelerde yedekleme işlemlerini otomatize eden yedekleme yazılımları kullanır. Bu yazılımlar yedekleri Storage Area Network (SAN)'e bağlı storage'lere veya type olarak adlandırılan kasetli sistemlere gönderebilirler. Azure, Amazon gibi bulut tabanlı yedekleme çözümleri de kullanılabilir. Elbette günümüzde bir çok yedekleme çözümü var ancak bu çözümlerin sizin verilerinizin bulunduğu ortama (fiziksel, sanal, bulut) bağlı olarak ihtiyacınızı karşılayıp karşılamayacağını yukarıda bahsettiğimiz kriterlere göre değerlendirmeniz gerekir.

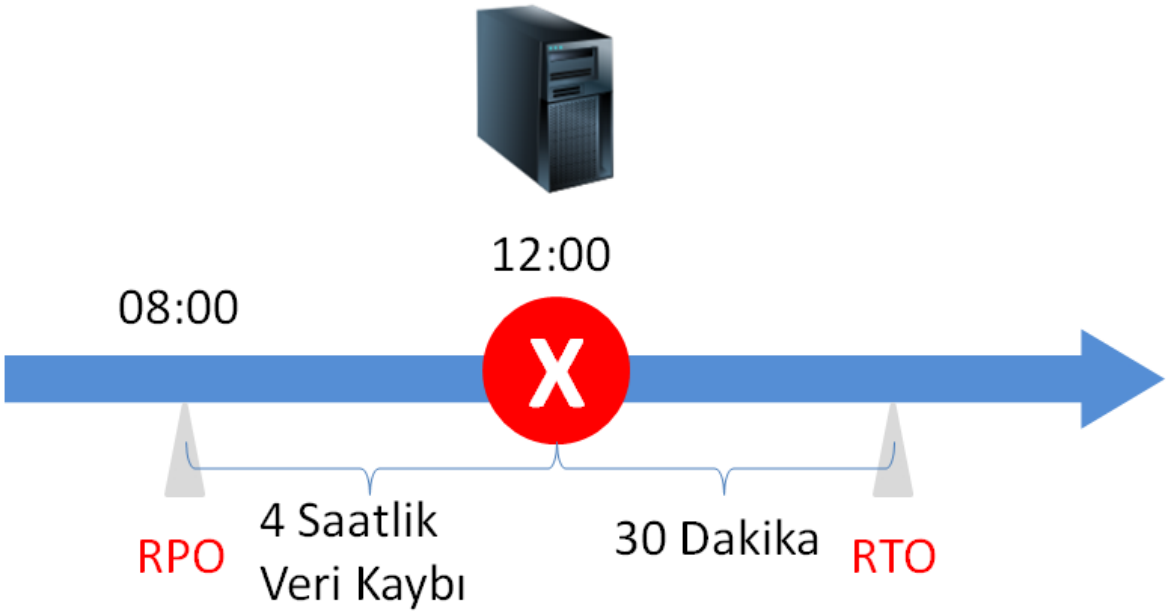
## RPO - RTO nedir?

Recovery Point Objective (RPO-Kurtarma Noktası) ve Recovery Time Objective (RTO-Kurtarma Zamanı) kavramları İş sürekliliği ve Felaket Kurtarma (Business Continuity And Disaster Recovery)planını en önemli parametreleridir.

RPO : Zamanda ne kadar geriye gidileceğini belirleyerek en son yedeğin süresini tanımlar. Türkçesi yedeğiniz sabah 08:00'de siz daha mesai başlamadan önce alındı. Öğleye kadar çalıştınız ve yemekten döndükten sonra farkettinizki verileriniz bilgisayar korsanları tarafından şifrelenmiş. Verileri geri almanızında bir yolu yok. Öğlen saat 12:00'den sabah 08:00'a kadar ki 4 saatlik aradaki veri kaybı sizin için ne kadar önemli. Eğer çok önemliyse yedekleme sıklığınızı ve zamanınızı saatlik veya iki saatlik periyodlar olarak düzenlemeniz gerekir. Bir bankada 1 dakikalık veri kaybı bile felaket olacakken bir tekstil firması için 1 günlük veriyi kaybetmek göze alınabilir. RPO kavramı sizi hayata döndürecek noktayı belirlemenizi sağlar.

RTO : Verilerinizi kaybettiniz. Ne kadar sürede geri gelmesini bekliyorsunuz? Müşterileriniz hizmet almadan ne kadar süre bu duruma katlanabilir? RTO verilerinizin yükleneceği süreyi belirler. Burada verileriniz boyutu, donanımınız, altyapınız bu süreyi belirleyecek başlıca değişkenlerdir. Çünkü makul bir RTO'unuz yoksa yedekleme işleminiz kısmen başarısız olmuş demektir. Kimi müşteri 2 saatlik hizmet kesintisini sineye çekerken kimisi 15 dakika bile duruma katlanamayabilir.

Elbette mükemmel RPO ve RTO değerlerinin maliyetinin de fazla olacağı ayrı bir handikaptır.




## Backup Çeşlitleri? – Full, Incremental, Sentetik, Differential

**Full backup** en temel yedekleme yöntemidir. Depolanan alanın tam bir kopyası alınarak farklı bir alanda tutmaktır. Herhangi bir problemde aldığınız kopyaya geri dönersiniz.

Avantajları :

- Hızlı geri yükleme,
- Veri bütünlüğü,
- Her yedek kendi başına kullanılabilir,

Dezavantajları :

- Yedekleme süresinin uzunluğu,
- Depolama maliyetinin fazla olması,

Büyük verilerin tamamının yedeğini her gün almak maliyetli olacağından bir bütün backup aldıktan sonra kendinden önce alınmış yedeği baz alarak değiştirilmiş dosyaları yedekleme işlemine **incremental backup** diyoruz. Sadece değişimlerin yedeği alındığı için yedekleme süresi ve kapladığı alan full yedeğe göre daha az olacaktır.

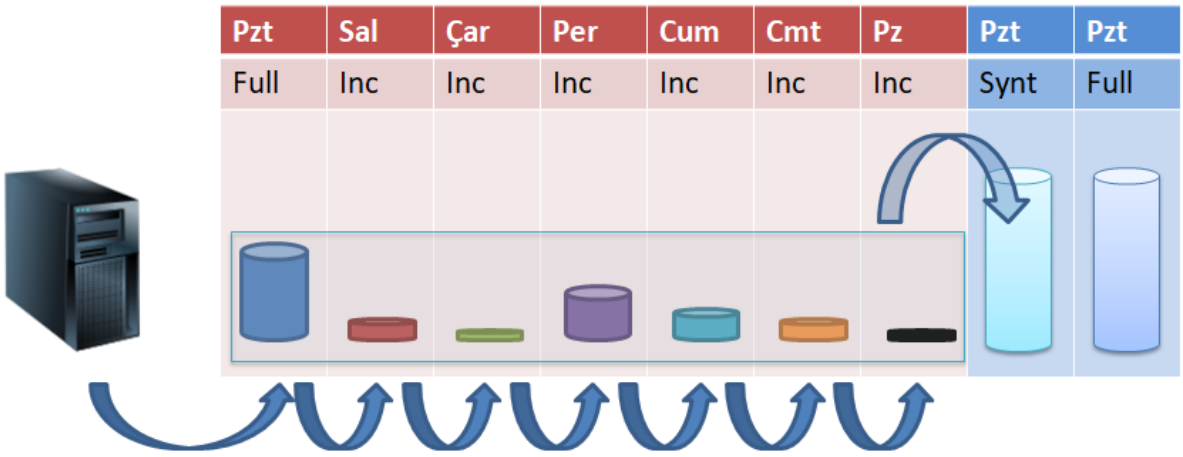
Avantajları :

- Yedekleme süresinin kısalığı,
- Az alan kaplaması

Dezavantajları :

- Geri yükleme süresinin uzun sürmesi,
- Veri bütünlüğünün sağlanması için kontrol gerekli,

**Sentetik backup**, en son full yedek ile artırımlı yedeklerden gelen verileri bir arşiv dosyasında birleştirir. Bu şekilde Full ve Incremental yedeklemelerin avantajlarından faydalanır.



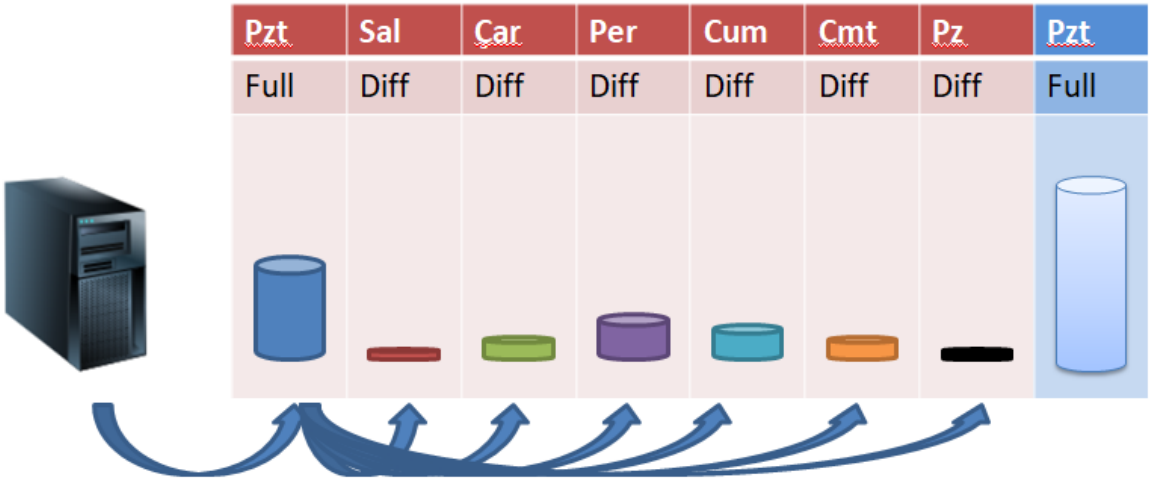

**Differential backup**, incremental'a benzede differential backup aldığı her fark yedeği için full backup'ı referans alır.

Avantajları :

- Incremental'a göre daha hızlı geri yükleme süresi,

Dezavantajları :

- Incremental'a göre daha fazla depolama alanına ihtiyaç duyar.




## tar, scp, dump Kullanımı

**tar ile arşivleme**
Linux sunucuların tamamında kullanılan ve kullanımı çok kolay olan **tar** arşivleme özelliği sayesinde en temel yedekleme araçlarından bir tanesidir.

Test maksatlı root dizin altında bir dizin ve bu dizin altında iki tane dosya oluşturuyoruz. seq komutuyla dosya içerisinde rasgele veri oluşturduk.

mkdir test

seq 5000000 > /test/testfile1.txt

seq 15000000 > /test/testfile2.txt

```
root@ubuntu:/# mkdir test
root@ubuntu:/# seq 5000000 > /test/testfile1.txt
root@ubuntu:/# seq 15000000 > /test/testfile2.txt

root@ubuntu:/#
root@ubuntu:/# ls -lah /test
total 156M
drwxr-xr-x  2 root root 4.0K Feb 19 19:48 .
drwxr-xr-x 22 root root 4.0K Feb 19 19:47 ..
-rw-r--r--  1 root root  38M Feb 19 19:48 testfile1.txt
-rw-r--r--  1 root root 119M Feb 19 19:48 testfile2.txt
```

Yedeğini almak istediğiniz klasör yolunu belirleyip bir arşiv dosyasını oluşturmak için;

**tar -cvf /dosyalarim/test.tar test/** komutuyla root altında bulunan test isimli klasörü, ikincil diskin mount olduğu dosyalarim klasörüne arşivledik.

```
root@ubuntu:/# tar -cvf /dosyalarim/test.tar test/
test/
test/testfile1.txt
test/testfile2.txt
```

**tar -cvzf /dosyalarim/test2.tar.gz test/** komutunu kullanarak gzip ile arşiv dosyasını sıkıştırmış olduk. -z argümanı bu işlemi yapmamızı sağladı. -z argümanını kullanarak gunzip olarakda dosyamızı arşivleyebiliriz.

```
root@ubuntu:/# tar -cvzf /dosyalarim/test2.tar.gz test/
test/
test/testfile1.txt
test/testfile2.txt
```

**tar -cvjf /dosyalarim/test3.tar.bz2 test/** bir önceki komutdaki -z argümanı yerine –j argümanını kullanarak dosyayı daha fazla sıkıştırdık. –J argümanı ile xz, lzip gibi sıkıştırma yöntemleri de kullanılabilir. Ancak pek fazla kullanım yerleri yoktur.

```
root@ubuntu:/# tar -cvjf /dosyalarim/test3.tar.bz2 test/
test/
test/testfile1.txt
test/testfile2.txt
```

Yaptığımız arşiv ve sıkıştırma işlemlerini inceleyecek olursak arşiv dosyası asıl dosya ile aynı boyuttadır. gzip ile dosyaları sıkıştırarak alan tasarrufu sağladık ancak bz2, gzip'den daha iyi sıkıştırma performasına sahip olduğu için veriye çok daha küçük bir boyutta arşivleyip sıkıştırdı. Sıkıştırma yönteminiz ve dosya boyutunuza göre işlem süreniz değişiklik gösterbilir.

```
root@ubuntu:/# ls -lah /dosyalarim/
total 218M
drwxr-xr-x  2 root root 4.0K Feb 19 19:51 .
drwxr-xr-x 22 root root 4.0K Feb 19 19:49 ..
-rw-r--r--  1 root root  42M Feb 19 19:49 test2.tar.gz
-rw-r--r--  1 root root  22M Feb 19 19:51 test3.tar.bz2
-rw-r--r--  1 root root 156M Feb 19 19:49 test.tar
```

Sıkıştırma yöntemleri için direk gzip ve bzip2 komutları da kullanılabilir.

**gzip test.tar**

**bzip2 test.tar**

**tar ile arşivden çıkarma**
Bir arşiv dosyasını dışarı aktarmak için -x argümanı kullanılır. -C argümanı dosyaların belirleyeceğiniz bir dizine çıkarılmasını sağlar.

**tar -xvf /dosyalarim/test.tar -C /testyedek/**

```
root@ubuntu:/# tar -xvf /dosyalarim/test.tar -C /testyedek/
test/
test/testfile1.txt
test/testfile2.txt
```

Sıkıştırılmış dosyalar için -x argümaı kullanılır.

```
root@ubuntu:/# tar -xvf /dosyalarim/test2.tar.gz -C /testyedek/
test/
test/testfile1.txt
test/testfile2.txt
```

```
root@ubuntu:/# tar -xvf /dosyalarim/test3.tar.bz2 -C /testyedek/
test/
test/testfile1.txt
test/testfile2.txt
```

Arşiv dosyasını açmadan içerisindeki dosyaları görmek için -t argümanı kullanılır.

**tar -tvf /dosyalarim/test3.tar.bz2**

```
root@ubuntu:/# tar -tvf /dosyalarim/test3.tar.bz2
drwxr-xr-x root/root         0 2021-02-19 19:48 test/
-rw-r--r-- root/root  38888896 2021-02-19 19:48 test/testfile1.txt
-rw-r--r-- root/root 123888897 2021-02-19 19:48 test/testfile2.txt
```

Arşiv içerisinden belirli bir dosya veya dizini dışarı çıkarmak için;

**tar -xvf /dosyalarim/test.tar test/testfile1.txt -C /testyedek/**

```
root@ubuntu:/# tar -xvf /dosyalarim/test.tar test/testfile1.txt -C /testyedek/
test/testfile1.txt
```

gzip ile sıkıştırılmış arşiv dosyasından bir dosya veya dizin çıkarmak için -z argümanı kullanılır.

**tar -zxvf /dosyalarim/test2.tar.gz test/testfile1.txt -C /testyedek/**

```
root@ubuntu:/# tar -zxvf /dosyalarim/test2.tar.gz test/testfile1.txt -C /testyedek/
test/testfile1.txt
```

bz2 ile sıkıştırılmış arşiv dosyasından bir dosya veya dizin çıkarmak için -j argümanı kullanılır.

**tar -jxvf /dosyalarim/test3.tar.bz2 test/testfile2.txt -C /testyedek/**

```
root@ubuntu:/# tar -jxvf /dosyalarim/test3.tar.bz2 test/testfile2.txt -C /testyedek/
test/testfile2.txt
```

Birden fazla dosyayı çıkarmak için dosya isimlerini arka arkaya ekleyebilirsiniz.

Belirli bir uzantıya sahip dosyaları çıkarmak için wildcards argümanını kullanabilirsiniz.

**tar -xvf /dosyalarim/test4.tar --wildcards '*.php' -C /testyedek/**

```
root@ubuntu:~# tar -xvf /dosyalarim/test4.tar --wildcards '*.html' -C /testyedek/
test/index.html
root@ubuntu:~# tar -xvf /dosyalarim/test4.tar --wildcards '*.php' -C /testyedek/
test/index.php
test/info.php
test/about.php
```

**Arşive Dosya Ekleme**
Varolan bir arşiv dosyasına dosya eklemek için -r argümanı kullanılır.

**tar -rvf /dosyalarim/test.tar /test/deneme.txt**

```
root@ubuntu:~# tar -rvf /dosyalarim/test.tar /test/deneme.txt
tar: Removing leading `/' from member names
/test/deneme.txt
tar: Removing leading `/' from hard link targets
root@ubuntu:~# tar -tvf /dosyalarim/test.tar
drwxr-xr-x root/root         0 2021-02-19 19:48 test/
-rw-r--r-- root/root  38888896 2021-02-19 19:48 test/testfile1.txt
-rw-r--r-- root/root 123888897 2021-02-19 19:48 test/testfile2.txt
-rw-r--r-- root/root         0 2021-02-19 20:44 test/deneme.txt
```

**Arşivi Uzak bir Sunucuya Gönderme - scp**
Scp komutu ile bu işlemi gerçekleştirmeden önce dosyaları göndereceğimiz sunucudaki dizinin izinlerini gözden geçirmeliyiz. Yedeklerimizi, sunucumuza bağlı ikincil bir diskin mount olduğu dosyalarim klasörüne göndereceğiz. Klasöre dikkat edersek sahibi root'tur. ozgur kullanıcı ile dosya gönderirsek permission denied hatası alarak işlemimiz yarım kalır. Bu nedenle bu dosyanın izinlerini düzelteceğiz.

```
drwxr-xr-x   2 root root 4.0K Feb 20 13:25 dosyalarim
```

İlk olarak ozgur kullanıcısına root grubuna dahil edeceğiz.

usermod –G root ozgur

```
root@ubuntu:/# usermod -G root ozgur
root@ubuntu:/# id ozgur
uid=1000(ozgur) gid=1000(ozgur) groups=1000(ozgur),0(root)
```

ozgur kullanıcısını root grubuna atadıktan sonra grup kullanıcılarına yazma yetkisi vermemiz gerekiyor.

**chmod 770 /dosyalarim/**

```
root@ubuntu:/# chmod 770 /dosyalarim/
root@ubuntu:/# ls -lah
total 2.5G
drwxr-xr-x  22 root root 4.0K Feb 20 13:32 .
drwxr-xr-x  22 root root 4.0K Feb 20 13:32 ..
lrwxrwxrwx   1 root root    7 Jul 31  2020 bin -> usr/bin
drwxr-xr-x   4 root root 4.0K Feb 14 12:40 boot
drwxr-xr-x   2 root root 4.0K Feb 14 12:25 cdrom
drwxr-xr-x  18 root root 4.1K Feb 20 12:36 dev
-rw-r--r--   1 root root 311M Feb 19 21:19 --diff
drwxrwx---   2 root root 4.0K Feb 20 13:25 dosyalarim
```

**tar -cvjf test.tar.bz2 /test && scp test.tar.bz2 ozgur@192.168.1.39:/dosyalarim/** komutu iki bölümden oluşuyor. İlk bölümde dosyaları sıkıştırıyor, ikinci bölümde scp komutu dosyaları uzak sunucuya gönderiyoruz.

```
root@ubuntu:/# tar -cvjf test.tar.bz2 /test && scp test.tar.bz2 ozgur@192.168.1.
39:/dosyalarim/
tar: Removing leading `/' from member names
/test/
/test/testfile1.txt
/test/testfile2.txt
ozgur@192.168.1.39's password:
test.tar.bz2                                  100% 2437KB  81.3MB/s   00:00
root@ubuntu:/#
```

Bu işlemi bir cronjob görevi belirli periyodlarla yapılmasını sağlayabilirsiniz. Bu işlem için görevleri zamanlama bölümüne gidin.

scp ile karşıdaki sunucuda login olmadan kendi tarafımıza dosya kopyalayabiliriz.

**scp ozgur@192.168.1.39:/home/ozgur/scptest.txt .**

```
root@ubuntu:~# scp ozgur@192.168.1.39:/home/ozgur/scptest.txt .
ozgur@192.168.1.39's password:
scptest.txt                                   100%   11    14.0KB/s   00:00
root@ubuntu:~#
```

```
root@client:/home/ozgur# cd
root@client:~# ls /home/ozgur/
scptest.txt  test.tar.gz
root@client:~#
```

**dump Kullanımı**

Dosya veya dizinden ziyade depolama aygıtlarını yedeklemek için dump aracı kullanılır. Yani bir diski diğer diske kopyalamak için yapılandırılır. ext2/3/4 dosya sistemindeki dosyaları yedeklenmesi için kullanılır. Dosyaları, güvenli bir şekilde saklama için disk, tape veya usb bellek gibi bir depolama ortamına kopyalar.

Dump aracı varsayılan olarak Ubuntu'da yüklü değildir. apt install dump komutuyla kısa süre içerisinde aracı sunucunuza kurabilirsiniz.

dump aracı 0-9 arası seviyelerden (level) oluşur. Bu seviyeler sayesinde aldığınız ilk full yedekten sonra incremental yedekler alabilirsiniz.

Test ortamımızdaki sunucuda sdc1 ve sdd1 isimli iki diskimiz var. Bu disklere yedekler ve dosyalarim isimli klasörler bağlanmış durumdadır.

```
sdc                      8:32   0    3G  0 disk
└─sdc1                   8:33   0    3G  0 part /yedekler
sdd                      8:48   0    1G  0 disk
└─sdd1                   8:49   0 1023M  0 part /dosyalarim
sr0                     11:0    1 1024M  0 rom
```

Amacımız sdd1'i sdc1'e yedeklemektir. 1 adet full, 5 adet incremental ve son olarak 1 adet differantial yedek alacağız.

İlk olarak bir full yedek alacağız. 0 sayısı ilk yedeğimizi yani full yedeğimizi tanımlar. -**u** argümanı alınan dump'ın kaydını **/etc/dumpdates** dosyasına yazar. f afgümanı yedekleme yapılacak yeri belirtmemizi sağlar.

**dump 0uf /yedekler/full /dosyalarim**

```
root@ubuntu:/# dump 0uf /yedekler/full /dosyalarim
  DUMP: Date of this level 0 dump: Sat Feb 20 14:59:15 2021
  DUMP: Dumping /dev/sdd1 (/dosyalarim) to /yedekler/full
  DUMP: Label: none
  DUMP: Writing 10 Kilobyte records
  DUMP: mapping (Pass I) [regular files]
  DUMP: mapping (Pass II) [directories]
  DUMP: estimated 159347 blocks.
  DUMP: Volume 1 started with block 1 at: Sat Feb 20 14:59:18 2021
  DUMP: dumping (Pass III) [directories]
  DUMP: dumping (Pass IV) [regular files]
  DUMP: Closing /yedekler/full
  DUMP: Volume 1 completed at: Sat Feb 20 14:59:23 2021
  DUMP: Volume 1 159330 blocks (155.60MB)
  DUMP: Volume 1 took 0:00:05
  DUMP: Volume 1 transfer rate: 31866 kB/s
  DUMP: 159330 blocks (155.60MB) on 1 volume(s)
  DUMP: finished in 5 seconds, throughput 31866 kBytes/sec
  DUMP: Date of this level 0 dump: Sat Feb 20 14:59:15 2021
  DUMP: Date this dump completed:  Sat Feb 20 14:59:23 2021
  DUMP: Average transfer rate: 31866 kB/s
  DUMP: DUMP IS DONE
```

Aldığımız yedeği kontrol edelim.

```
root@ubuntu:/# ls -lah /yedekler/full
-rw-r--r-- 1 root root 156M Feb 20 14:59 /yedekler/full
```

**dump –W** komutuyla aldığımız dump'ların listesi görüntülenir.

```
root@ubuntu:/# dump -W | grep sdd1
  /dev/sdd1       (/dosyalarim) Last dump: Level 0, Date Sat Feb 20 14:59:15 2021
```

Incremental yedek için seviyeyi 2'den başlatıyoruz. 1'e differantial yedeğimizi alacağız.

**dump 2uf /yedekler/inc1 /dosyalarim**

```
root@ubuntu:/dosyalarim# dump 2uf /yedekler/inc1 /dosyalarim
  DUMP: Date of this level 2 dump: Sat Feb 20 15:40:28 2021
  DUMP: Date of last level 0 dump: Sat Feb 20 15:19:48 2021
  DUMP: Dumping /dev/sdd1 (/dosyalarim) to /yedekler/inc1
```

Sırayla diğer incrementalları da alıyoruz.

**dump 3uf /yedekler/inc2 /dosyalarim**

**dump 4uf /yedekler/inc3 /dosyalarim**

Arada dosyalarim bölümü içerisine touch komutuyla birkaç dosya ekleyelim.

**dump 5uf /yedekler/inc4 /dosyalarim**

**dump 6uf /yedekler/inc5 /dosyalarim**

Incremental yedeğimizi 1nci seviye olarak belirliyoruz. Böylece Full + Incremental'ları kapsayan bir yedek almış olacağız.

**dump 1uf /yedekler/diff /dosyalarim**

```
root@ubuntu:/dosyalarim# dump 1uf /yedekler/diff /dosyalarim
  DUMP: Date of this level 1 dump: Sat Feb 20 15:41:49 2021
  DUMP: Date of last level 0 dump: Sat Feb 20 15:19:48 2021
  DUMP: Dumping /dev/sdd1 (/dosyalarim) to /yedekler/diff
```

Differantial yedek dosyasına dikkat edildiğinde incremental ve full yedekle birlikte alındığı görülüyor. Elbette her gün full da alabilirsiniz. Ancak depolama maliyeti artacaktır.

```
root@ubuntu:/# ls -ltr /yedekler/
total 479476
drwx------ 2 root root     16384 Feb 20 14:42 lost+found
-rw-r--r-- 1 root root 163522560 Feb 20 15:19 full
-rw-r--r-- 1 root root 163645440 Feb 20 15:40 inc1
-rw-r--r-- 1 root root     30720 Feb 20 15:40 inc2
-rw-r--r-- 1 root root     30720 Feb 20 15:40 inc3
-rw-r--r-- 1 root root     40960 Feb 20 15:41 inc4
-rw-r--r-- 1 root root     30720 Feb 20 15:41 inc5
-rw-r--r-- 1 root root 163655680 Feb 20 15:41 diff
```

**restore -tf /yedekler/full** komutuyla yedekleri dönmeden içerisindeki dosyaları görüntüleyebiliriz.

```
root@ubuntu:/dosyalarim# restore -tf /yedekler/full
Dump   date: Sat Feb 20 15:19:48 2021
Dumped from: the epoch
Level 0 dump of /dosyalarim on ubuntu:/dev/sdd1
Label: none
         2       .
        11       ./lost+found
        12       ./test
        13       ./test/testfile1.txt
        14       ./test/testfile2.txt
        15       ./test/index.html
        16       ./test/index.php
        17       ./test/about.php
        18       ./test/info.php
        19       ./test/deneme.txt
        20       ./test/denemeler.html
        21       ./test/farkdosyasi.html
        22       ./testfile.txt
        23       ./testfile1.txt
        24       ./testfile2.txt
```

**restore** komutuyla yedeklerimizden dönebiliyoruz. dosyalarim klasörünün içini varsayalım kaza ile sildik. Dosyaları çıkaracağımıza dizine girerek **restore –rf /yedekler/full** komutunu kullanarak dosyalarımızı geri getiriyoruz.

```
root@ubuntu:~# rm -rf /dosyalarim/*
root@ubuntu:~# ls -ltr /dosyalarim/
total 0
root@ubuntu:~# cd /dosyalarim/
root@ubuntu:/dosyalarim# restore -rf /yedekler/full
root@ubuntu:/dosyalarim# ls -ltr
total 484
drwxr-xr-x 2 root root   4096 Feb 19 21:28 test
drwx------ 2 root root   4096 Feb 20 14:49 lost+found
-rw-r--r-- 1 root root  20518 Feb 20 15:04 testfile.txt
-rw-r--r-- 1 root root  20518 Feb 20 15:04 testfile1.txt
-rw-r--r-- 1 root root 314844 Feb 20 15:04 testfile2.txt
-rw------- 1 root root 119224 Feb 20 15:55 restoresymtable
root@ubuntu:/dosyalarim#
```

Differential yedekten dönmek istersek diff isimli yedeği çağırıyoruz.

```
root@ubuntu:/dosyalarim# restore -rf /yedekler/diff
root@ubuntu:/dosyalarim# ls -ltr
total 484
drwxr-xr-x 2 root root   4096 Feb 19 21:28 test
drwx------ 2 root root   4096 Feb 20 14:49 lost+found
-rw-r--r-- 1 root root  20518 Feb 20 15:04 testfile.txt
-rw-r--r-- 1 root root  20518 Feb 20 15:04 testfile1.txt
-rw-r--r-- 1 root root 314844 Feb 20 15:04 testfile2.txt
-rw-r--r-- 1 root root      0 Feb 20 15:41 testler7.txt
-rw-r--r-- 1 root root      0 Feb 20 15:41 testler6.txt
-rw-r--r-- 1 root root      0 Feb 20 15:41 testler5.txt
-rw-r--r-- 1 root root      0 Feb 20 15:41 testler4.txt
-rw-r--r-- 1 root root      0 Feb 20 15:41 testler3.txt
-rw-r--r-- 1 root root      0 Feb 20 15:41 testler2.txt
-rw-r--r-- 1 root root      0 Feb 20 15:41 testler1.txt
-rw------- 1 root root 119864 Feb 20 15:59 restoresymtable
root@ubuntu:/dosyalarim#
```

## Rsync

Rsync (Remote Sync), dosya ve dizinleri uzak sunucuya veya lokal bir diske kopyalamak ve birbirleriyle senkronize etmek için kullanılır. Bu şekilde dosya ve dizinlerinizin yedekleri farklı bir sunucuya, network storage (NAS) gibi cihazlara gönderebilirsiniz.

Bir dosyayı rsync ile senkronize etmek için;

**rsync -avh /tmp/dosyalarim/veriler.txt /yedeklerim/**

komutu kullanılır. -a argümanı dosyaların recursively olarak kopyalanmasına izin verir. -v verbose ile yapılan işlemleri ekrana yazdırıyoruz. –h ile ekran çıktılarının okunabilir bir şekilde olmasını sağlıyoruz.

```
root@client:~# rsync -avh /tmp/dosyalarim/veriler.txt /yedeklerim/
sending incremental file list
veriler.txt

sent 111 bytes  received 35 bytes  292.00 bytes/sec
total size is 14  speedup is 0.10
```

Bir dizini rsync ile senkronize etmek istersek kaynak olarak dosya yerine dizini gösteriyoruz.

```
root@client:~# rsync -avh /tmp/dosyalarim/ /yedeklerim/
sending incremental file list
./

sent 77 bytes  received 19 bytes  192.00 bytes/sec
total size is 14  speedup is 0.15
```

Dizin içerisine başka dosyalar ekledikten sonra tekrar rsync komutunu çalıştırdığımızda sadece yeni eklenenler ve değişiklikler senkronize edilir. ls komutuyla verilerimizi senkronize ettiğimiz dosyayı görüntülüyelim. Ardından yenidosya.txt isimli dosyaya bir satır ekleyelim. Tekrar rsync komutunu çalıştırdığımızda sadece değişiklik yaptığımız dosyanın senkronize olduğunu görüyoruz.

```
root@client:~# ls -ltr /yedeklerim/
total 8
-rw-r--r-- 1 root root 14 Feb 28 21:42 veriler.txt
-rw-r--r-- 1 root root 11 Feb 28 21:43 yenidosya.txt
root@client:~# echo 'Yeni Dosyaya yeni satır' >> /tmp/dosyalarim/yenidosya.txt
root@client:~# rsync -avh /tmp/dosyalarim/ /yedeklerim/
sending incremental file list
yenidosya.txt

sent 181 bytes  received 35 bytes  432.00 bytes/sec
total size is 50  speedup is 0.23
```

Uzak bir sunucuya göndermek istersek hedef olarak uzak sunucu adres ve verileri senkronize edeceğimiz dosya yolunun bilgilerini belirtiyoruz.

**rsync -avh /tmp/dosyalarim/ ozgur@192.168.1.42:/clientyedekler/**

Dilerseniz hedefte bir dosya ismi belirterek doğrulama yaptığınız kullanıcının home dizininde bir dizin oluşturup verileri o dizine de senkronize edebilirsiniz.

```
root@client:~# rsync -avh /tmp/dosyalarim/ ozgur@192.168.1.42:clientyedekler
ozgur@192.168.1.42's password:
sending incremental file list
created directory clientyedekler
./
veriler.txt
yenidosya.txt

sent 241 bytes  received 94 bytes  134.00 bytes/sec
total size is 50  speedup is 0.15

root@ubuntu:~# cd /home/ozgur/clientyedekler/
root@ubuntu:/home/ozgur/clientyedekler# ls -lah
total 16K
drwxr-xr-x  2 ozgur root  4.0K Feb 28 21:43 .
drwxr-xr-x. 6 ozgur ozgur 4.0K Feb 28 22:03 ..
-rw-r--r--  1 ozgur root    14 Feb 28 21:42 veriler.txt
-rw-r--r--  1 ozgur root    36 Feb 28 21:46 yenidosya.txt
```

## 21 - LOGLARI ANLAMAK

İşletim sistemleri üzerinde farklı amaçlarla kullanmak üzere bir çok farklı log dosyası vardır. Bir problem hakkında araştırma yapmak için en doğru hareket ilgili log dosyasına bakmaktır. Loglar problemin neden ve nereden kaynaklandığını açık bir şekilde ortaya koyacaktır. Linux sistemlerde loglar eğer özel bir yapılandırma yapılmadıysa /var/log dizini altında toplanır. Sisteme yüklediğiniz uygulamalar kendi dizinlerinde logları tutacağı gibi /var/log dizini altına da log dosyası oluşturabilirler. Bazı log dosyaları teknik bilgi içermekle birlikte bir uzman

tarafından incelendiğinde anlaşılabilirken çoğu log dosyası ne aradığın bilen birisi için yeterince anlaşılabilirdir. Genel olarak bulunan log dosyaları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

| Log Yolu (Facilities) | Tanımı |
|---|---|
| **/var/log/auth.log** | Kullanıcı oturum açma ve kimlik doğrulama işlemleri dahil olmak üzere sistem yetkilendirme bilgilerini içerir. |
| **/var/log/kern.log** | Kernel tarafından kaydedilen loglardır. |
| **/var/log/syslog** | Sistemin genel log dosyasıdır. Genel problemlerde hatayı aramak için ilk bu dosyadan başlamakta fayda vardır. |
| **/var/log/faillog** | Oturum açma limit logları görüntülenir. Ayrıca **faillog** komutu olarak da kullanılır.<br>`root@ubuntu:~# faillog -a`<br>`Login  Failures Maximum Latest  On`<br>`root  0  0  01/01/70 00:00:00 +0000`<br>`daemon  0  0  01/01/70 00:00:00 +0000` |
| **/var/log/lastlog** | Sunucuya en son login olanlar hakkında log bilgisi verir. **lastlog** komutu ile kullanılabilir.<br>`root@ubuntu:~# lastlog`<br>`Username  Port  From  Latest`<br>`root  **Never logged in**`<br>`daemon  **Never logged in**`<br>`bin  **Never logged in**` |
| **/var/log/ufw.log** | Firewall hakkındaki loglardır. |
| **/var/log/wtmp** | Oturum açan kullanıcılar hakkında bilgileri içerir. Daha önceki konularda işlediğimiz **who** komutunu kullanır. |
| **/var/log/dmesg.log** | Kernel'in ön yükleme işlemi sırasında algıladığı donanımlar hakkında bilgi içerir. |
| **/var/log/dpkg.log** | Sisteme yüklenen veya kaldırılan paketler hakkında bilgi içerir. |
| **/var/log/deamon.log** | Arkaplanda çalışan programların loglarıdır. |
| **/var/log/bootstrap.log** | Boot sırasındaki olaylar hakkında bilgi içerir. |

## Log Dosyalarını Okumak

Loglar içerikleri metin dosyaları gibi olduğundan cat ve tail komutlarını kullanarak içlerine bakabilirsiniz. Loglardan en iyi şekilde faydalanmak için cat ve tail için kullanılan argümanları iyi bilmeli ve aradığınız bilgiyi bulmayı kolaylaştıracak grep, less, more gibi yardımcı komutlardan faydalanmalısınız.

**cat /var/log/syslog** komutuyla syslog dosyasındaki en son oluşan kaydın olduğu bölüm görüntülenir.

**cat /var/log/syslog |less** komutuyla en baştan itibaren loglar görüntülenir ve dosya içinde arama yapabilirsiniz.

```
root@ubuntu:~# cat /var/log/syslog |less
Feb 20 12:24:15 ubuntu rsyslogd: [origin software="rsyslogd" swVersion="8.2001.0" x-pid="806" x-info="http
s://www.rsyslog.com"] rsyslogd was HUPed
Feb 20 12:24:15 ubuntu systemd[1]: logrotate.service: Succeeded.
Feb 20 12:24:15 ubuntu systemd[1]: Finished Rotate log files.
```

**cat /var/log/syslog |grep anahtar_kelime** komutuyla direk aradığınız bilgiyi bulmaya yakınlaşırsınız. Elbette grep ile alınan çıktı uzunsa less komutu ile de birlikte çalıştırılabilir.

**cat /var/log/auth.log |less |grep fail**

```
root@ubuntu:~# cat /var/log/auth.log |grep fail
Feb 16 11:48:54 ubuntu sshd[2910]: pam_unix(sshd:auth): authentication failure; logname= uid=0 euid=0 tty=
ssh ruser= rhost=192.168.1.36  user=ozgur
Feb 20 13:23:16 ubuntu sshd[3677]: pam_unix(sshd:auth): authentication failure; logname= uid=0 euid=0 tty=
ssh ruser= rhost=192.168.1.42  user=root
```

**tail –f /var/log/apache2/access.log** komutu logları takip etmenin en çok kullanılan yoludur. tail komutu ile loglar canlı olarak takip edilir. Ctlr+C ile bash satırına dönülür.

```
root@ubuntu:~# tail -f /var/log/apache2/access.log
192.168.1.37 - - [20/Feb/2021:21:58:49 +0000] "GET / HTTP/1.1" 200 3477 "-" "Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0;
 Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/88.0.4324.182 Safari/537.36"
192.168.1.37 - - [20/Feb/2021:21:58:49 +0000] "GET /icons/ubuntu-logo.png HTTP/1.1" 200 3623 "http://192.1
68.1.39/" "Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/88.0.43
24.182 Safari/537.36"
192.168.1.37 - - [20/Feb/2021:21:58:49 +0000] "GET /favicon.ico HTTP/1.1" 404 490 "http://192.168.1.39/" "
Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/88.0.4324.182 Safa
ri/537.36"
```

## Logları Anlamak

Bir sistem yöneticisinin logları takip etmesi en önemli konulardan bir tanesidir. Loglara bakarak olası bir donanım arızasını önceden görüp önlem alabilir yada yetkisiz kişilerin sürekli sisteminize girmeye çalıştığını görerek sunucuda ve networkde güvenlik sıkıştırmaları yapabilirsiniz.

Her log dosyası farklı bilgi satır ve sutunları içerir. Kimisi belirli bir formatta çıktı verirken kimisi daha karmaşık çıktılar verebilir.

syslog ve auth.log loglarını inceleyelim.

**cat /var/log/syslog** çıktısından 1 satır 4 bölümden oluşur. İlk bölüm zaman, ikinci satır sunucunun ismi, üçüncü bölüm logun gerçekleştiği servis ve son bölüm olan olaydır.

İlk satırında kernel tarafından bir log düşürülmüş. Olayı incelediğimizde UFW, eth0 interface'ne 192.168.1.37 IP'li tarafından 22nci porta yapılan isteği engellemiş.

İkinci satırda, systemd tarafından bir log düşürülmüş. UID'si 1000 olan bir kullanıcı oluşturulduğu bildiriliyor.

Üçüncü satırda ise yine systemd tarafından UID'si 1000 olan kullanıcı bir directory çalışması başlatıldığını bildirmiş.

```
Feb 20 12:25:56 ubuntu kernel: [  125.768976] [UFW BLOCK] IN=eth0 OUT= MAC=00:15:5d:02:b5:12:44:8a:5b:8b:9
9:5d:08:00 SRC=192.168.1.37 DST=192.168.1.39 LEN=52 TOS=0x00 PREC=0x00 TTL=128 ID=2382 DF PROTO=TCP SPT=55
392 DPT=22 WINDOW=64240 RES=0x00 SYN URGP=0
Feb 20 12:26:28 ubuntu systemd[1]: Created slice User Slice of UID 1000.
Feb 20 12:26:28 ubuntu systemd[1]: Starting User Runtime Directory /run/user/1000...
```

**tail -f /var/log/auth.log** çıktısı da syslog gibi 4 bölümden oluşuyor.

İlk satır 192.168.1.37 IP'sinden fake_user isimli birinin bağlanmaya çalıştığını bildiriyor.

İkinci satırda fake_user bir parola girmiş ve sunucuya göndermiş sunucuda böyle bir kullanıcı yok diye bildirimde bulunuyor.

Üçüncü satırda 192.168.1.37 IP'sinden yapılan başarısız kimlik doğrulama için log tutuluyor.

Son satırda ise olayın tamamının kaydı oluşturuluyor.

```
Feb 20 22:23:44 ubuntu sshd[1460]: Invalid user fake_user from 192.168.1.37 port 64019
Feb 20 22:23:47 ubuntu sshd[1460]: pam_unix(sshd:auth): check pass; user unknown
Feb 20 22:23:47 ubuntu sshd[1460]: pam_unix(sshd:auth): authentication failure; logname= uid=0 euid=0 tty=
ssh ruser= rhost=192.168.1.37
Feb 20 22:23:49 ubuntu sshd[1460]: Failed password for invalid user fake_user from 192.168.1.37 port 64019
 ssh2
```

## journald ve journalctl

journald gelişmiş bir log yönetim sistemidir. Kernel, boot işlemleri ve servislerden logları toplar ve binary olarak /run/log/journal altında saklar. journald'nin topladığı loglara journalctl

komutu ile sorgulanabilir. Journald logları kalıcı değildir. Sistem yeniden başlatırken logları rsyslogd'ye aktarır. rsyslogd de logları ilgili log dosyalarına dağıtır.

journald, logları belirlenen dosyalara yazabilir, uzaktan loglar yönetilebilir ve log sunucularına log gönderimi sağlayabilir.

**journalctl** komutuyla sunucunun en son başladığı zamandan itibaren loglar görüntülenir. journalctl çıktısı less komutu yazılmış gibi ilk kayıttan itibaren bir ekran çıktısı verir ve kalvye tuşları içinde gezinme ve / ve ? işaretiyle birlikte kullanacağınız anahtar kelime ile arama yapılabilir.

```
Feb 14 13:33:10 ubuntu kernel: e820: update [mem 0x00000000-0x00000fff] usable ==> reserved
Feb 14 13:33:10 ubuntu kernel: e820: remove [mem 0x000a0000-0x000fffff] usable
Feb 14 13:33:10 ubuntu kernel: AGP: No AGP bridge found
Feb 14 13:33:10 ubuntu kernel: last_pfn = 0x7fff0 max_arch_pfn = 0x400000000
Feb 14 13:33:10 ubuntu kernel: MTRR default type: uncachable
Feb 14 13:33:10 ubuntu kernel: MTRR fixed ranges enabled:
Feb 14 13:33:10 ubuntu kernel:   00000-FFFFF uncachable
Feb 14 13:33:10 ubuntu kernel: MTRR variable ranges enabled:
lines 1-41
```

-f argümanı en log satırlarını gösterir.

```
root@ubuntu:/run/log/journal# journalctl -f
-- Logs begin at Sun 2021-02-14 13:33:10 UTC. --
Feb 21 12:17:01 ubuntu CRON[2603]: pam_unix(cron:session): session closed for user root
Feb 21 12:19:27 ubuntu systemd[1]: Starting Message of the Day...
Feb 21 12:19:28 ubuntu 50-motd-news[2649]:  * Introducing self-healing high availability clusters in
 MicroK8s.
Feb 21 12:19:28 ubuntu 50-motd-news[2649]:    Simple, hardened, Kubernetes for production, from Rasp
berryPi to DC.
Feb 21 12:19:28 ubuntu 50-motd-news[2649]:      https://microk8s.io/high-availability
Feb 21 12:19:28 ubuntu systemd[1]: motd-news.service: Succeeded.
Feb 21 12:19:28 ubuntu systemd[1]: Finished Message of the Day.
```

**journalctl** yazıp iki kere tab tuşuna bastığınızda filtreleme seçenekleri görüntülenir.

```
root@ubuntu:/run/log/journal# journalctl
_AUDIT_FIELD_APPARMOR=        DISK_KEEP_FREE=               SEAT_ID=
_AUDIT_FIELD_CAPABILITY=      DISK_KEEP_FREE_PRETTY=        _SELINUX_CONTEXT=
_AUDIT_FIELD_CAPNAME=         _EXE=                         SESSION_ID=
_AUDIT_FIELD_INFO=            EXIT_CODE=                    _SOURCE_MONOTONIC_TIMESTAMP=
_AUDIT_FIELD_NAME=            EXIT_STATUS=                  _SOURCE_REALTIME_TIMESTAMP=
_AUDIT_FIELD_OPERATION=       _GID=                         _STREAM_ID=
_AUDIT_FIELD_PROFILE=         _HOSTNAME=                    SYSLOG_FACILITY=
_AUDIT_ID=                    INTERFACE=                    SYSLOG_IDENTIFIER=
_AUDIT_LOGINUID=              INVOCATION_ID=                SYSLOG_PID=
_AUDIT_SESSION=               JOB_ID=                       SYSLOG_RAW=
_AUDIT_TYPE=                  JOB_RESULT=                   SYSLOG_TIMESTAMP=
```

**journalctl _UID=1000 -n 10** komutuyla UID'si 1000 olan kullanıcının, -n ile, ilk 10 kaydını ekrana getiriyoruz.

Ne aradığınızı biliyorsanız parametrelere göre aramak aradığınız şeyi bulmanızda çok yardımcı olacaktır.

```
root@ubuntu:/run/log/journal# journalctl _UID=1000 -n 10
-- Logs begin at Sun 2021-02-14 13:33:10 UTC, end at Sun 2021-02-21 12:25:01 UTC. --
Feb 21 09:29:38 ubuntu systemd[1186]: Listening on GnuPG cryptographic agent and passphrase cache.
Feb 21 09:29:38 ubuntu systemd[1186]: Listening on debconf communication socket.
Feb 21 09:29:38 ubuntu systemd[1186]: Listening on REST API socket for snapd user session agent.
Feb 21 09:29:38 ubuntu systemd[1186]: Listening on D-Bus User Message Bus Socket.
Feb 21 09:29:38 ubuntu systemd[1186]: Reached target Sockets.
Feb 21 09:29:38 ubuntu systemd[1186]: Reached target Basic System.
Feb 21 09:29:38 ubuntu systemd[1186]: Reached target Main User Target.
Feb 21 09:29:38 ubuntu systemd[1186]: Startup finished in 170ms.
Feb 21 09:29:40 ubuntu sudo[1331]: pam_unix(sudo:auth): Couldn't open /etc/securetty: No such file
Feb 21 09:29:41 ubuntu sudo[1331]: pam_unix(sudo:auth): Couldn't open /etc/securetty: No such file
```

**journalctl –p err**, warning, info vb. log seviyelerini belirttiğiniz komutla direk belirttiğiniz log seviyesine göre loglar gösterilecektir.

**journalctl -p info -n 10**

```
root@ubuntu:/run/log/journal# journalctl -p info -n 10
-- Logs begin at Sun 2021-02-14 13:33:10 UTC, end at Sun 2021-02-21 12:35:01 UTC. --
Feb 21 12:19:28 ubuntu 50-motd-news[2649]:    Simple, hardened, Kubernetes for production, from Ras>
Feb 21 12:19:28 ubuntu 50-motd-news[2649]:      https://microk8s.io/high-availability
Feb 21 12:19:28 ubuntu systemd[1]: motd-news.service: Succeeded.
Feb 21 12:19:28 ubuntu systemd[1]: Finished Message of the Day.
Feb 21 12:25:01 ubuntu CRON[2672]: pam_unix(cron:session): session opened for user root by (uid=0)
Feb 21 12:25:01 ubuntu CRON[2673]: (root) CMD (command -v debian-sa1 > /dev/null && debian-sa1 1 1)
```

journalctl ile --since ve --until argümanlarını da kullanabilirsiniz.

**journalctl --until 15:00:00 -n 10**

```
root@ubuntu:/run/log/journal# journalctl --until 15:00:00 -n 10
-- Logs begin at Sun 2021-02-14 13:33:10 UTC, end at Sun 2021-02-21 12:35:01 UTC. --
Feb 21 12:19:28 ubuntu 50-motd-news[2649]:    Simple, hardened, Kubernetes for production, from Ras>
Feb 21 12:19:28 ubuntu 50-motd-news[2649]:      https://microk8s.io/high-availability
Feb 21 12:19:28 ubuntu systemd[1]: motd-news.service: Succeeded.
Feb 21 12:19:28 ubuntu systemd[1]: Finished Message of the Day.
Feb 21 12:25:01 ubuntu CRON[2672]: pam_unix(cron:session): session opened for user root by (uid=0)
```

**journalctl --since 11:00:00 -n 10 -p info**

```
root@ubuntu:/run/log/journal# journalctl --since 11:00:00 -n 10 -p info
-- Logs begin at Sun 2021-02-14 13:33:10 UTC, end at Sun 2021-02-21 12:45:01 UTC. --
Feb 21 11:05:01 ubuntu CRON[2058]: pam_unix(cron:session): session opened for user root by (uid=0)
Feb 21 11:05:01 ubuntu CRON[2059]: (root) CMD (command -v debian-sa1 > /dev/null && debian-sa1 1 1)
Feb 21 11:05:01 ubuntu CRON[2058]: pam_unix(cron:session): session closed for user root
Feb 21 11:15:01 ubuntu CRON[2216]: pam_unix(cron:session): session opened for user root by (uid=0)
Feb 21 11:15:01 ubuntu CRON[2217]: (root) CMD (command -v debian-sa1 > /dev/null && debian-sa1 1 1)
Feb 21 11:15:01 ubuntu CRON[2216]: pam_unix(cron:session): session closed for user root
Feb 21 11:17:01 ubuntu CRON[2220]: pam_unix(cron:session): session opened for user root by (uid=0)
```

**journalctl –o verbose** komutuyla loglar, parametrelerle birlikte PID, ID, bağlı olan kullanıcı ve gruplar, mesajlar gibi bir çok ayrıntıyla görüntülenir.

## Rsyslogd

rsyslogd, log mesajlarını yönetmek için kullanılan yardımcı bir uygulamadır. Hem lokal hem de uzaktan log toplama sistemleri ile entegre olunması için destek sağlar. rsyslogd'yi yapılandırmak için /etc/rsyslog.conf ve /etc/rsyslogd altındaki dosyalar kullanılır.

Rsyslog alınan her log mesajı için, bu mesajın nasıl işleneceğini belirlemek üzere /etc/rsyslog.conf yapılandırma dosyasına bakar. Yapılandırma dosyası içindeki logla eşleşen kuralı bulur ve kuraldaki ifadeye göre logu işler. Logla eşleşen bir kural yoksa log ıskartaya çıkarılır. rsyslog.conf içerisinde modules, global directives ve rules bölümleri varıdr. Uzaktan log sistemleri entegre olunabilmesi için port bilgilerinin bulunduğu satırlar önemlidir. Varsayılan olarak  514 portu rsyslog'un logları aldığı ve gönderdiği porttur. Log toplama sisteminize göre port bilgileri değişiklik gösterebilir. Modüller logların işlenmesinde esneklik sağlayarak rsyslog'u daha fonksiyonel bir hale getirir.

```
#################
#### MODULES ####
#################

module(load="imuxsock") # provides support for local system logging
#module(load="immark")  # provides --MARK-- message capability

# provides UDP syslog reception
#module(load="imudp")
#input(type="imudp" port="514")

# provides TCP syslog reception
#module(load="imtcp")
#input(type="imtcp" port="514")

# provides kernel logging support and enable non-kernel klog messages
module(load="imklog" permitnonkernelfacility="on")
```

**/etc/rsyslog.d/50-default.conf** içinde rsyslog'un log toplayacağı kaynaklar ve dosyalarının nerede bulacağını belirleyen konfigürasyon dosyasıdır. Sol taraf selector diye tabir edilen hangi logun alınacağı sağ taraf ise logun nereye gönderileceği veya ne yapılacağını belirleyen kurallar vardır. Dosya yollarının başındaki – işareti logun hemen kaydedilmeden bellekte durmasını sağlayarak loglara erişimi hızlandırır. – işareti koymadığınız dosyalara loglar direk yazılır.

İlk satırda auth ve authpriv loglarının tüm seviyelerdeki mesajlarını /var/log/auth.log altında bulunacağını belirtir. * işareti tüm log seviyelerini tanımlar.

İkinci satırda noktalı virgül ile ayrılmış iki selektör var. *.* tüm logları ifade ederken auth,authpriv.none ifadesi auth,authpriv loglarını hariç tutulmasını sağlıyor. Yani auth, authpriv logları hariç tüm logları syslog içerisinde tanımlıdır anlamına geliyor.

Log'lar farklı öncelik değerlerine göre de kayıt altına alınabilir. Bir öncelik kullanıldığında altında bulunan öncelikler de dahil tüm loglarda kayıt edilir. Örneğin debug en düşük öncelik seviyesindedir. Eğer debug olarak seçim yaparsanız debug'dan başlayıp emergency'e kadar tüm loglar kayıt altına alınacaktır. Eğer warning seçiminde bulunursanız emergency'e kadar loglar toplanır.

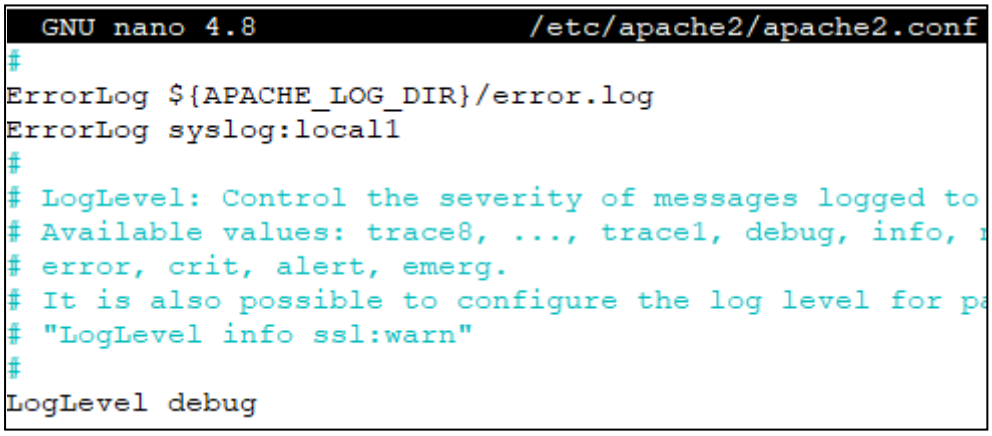
```
# Some "catch-all" log files.
#
#*.=debug;\
#       auth,authpriv.none;\
#       news.none;mail.none     -/var/log/debug
#*.=info;*.=notice;*.=warn;\
#       auth,authpriv.none;\
#       cron,daemon.none;\
#       mail,news.none          -/var/log/messages

#
# Emergencies are sent to everybody logged in.
#
*.emerg                         :omusrmsg:*

#
# I like to have messages displayed on the console, but only on a virtual
# console I usually leave idle.
#
#daemon,mail.*;\
#       news.=crit;news.=err;news.=notice;\
#       *.=debug;*.=info;\
#       *.=notice;*.=warn       /dev/tty8
```

| Öncelik | Kullanım |
|---|---|
| **debug** | Hata ayıklama olarak adlandırılan mesajlar bir sistem hakkındaki bütün olan olayların bilgilendirmesini yapar. Bu mesajlara bir hata olduğu zaman ve diğer öncelliklerde bu log görülmüyorsa debug loglarına bakılır. |
| **info** | Servisler hakkındaki bilgilendirici mesajlardır. |
| **notice** | Bir sorun olabileceğine dair bilgilendirici mesajlardır. |
| **warning/warn** | Gerçek bir hatanın habercisidir. Anormal bir durum olduğunu bildirir. |
| **error/err** | Kritik olmayan bir hatayı bildirir. |
| **critical/crit** | Kritik bir hatayı bildirir. |
| **alert** | Servisin hizmetinin sona ermek üzere olduğunu bildirir. |
| **emerg/panic** | Servis hizmetinin sona erdiğini bildirir. |

## Uygulama Loglarının Rsyslog ile Toplanması

Örnek çalışmamızda Apache2 uygulamamızın **/etc/apache2/apache2.conf** isimli yapılandırma dosyasına giriyoruz. **ErrorLog syslog:local1** satırını ekleyip log seviyesini de warn dan debug'a çeviriyoruz. local0-7 aracılığıyla rsyslog içinde olmayan hizmetleri rsyslog'da yapılandırmak için kullanıyoruz.

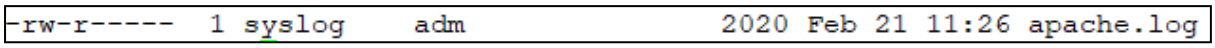
**nano /etc/apache2/apache2.conf**



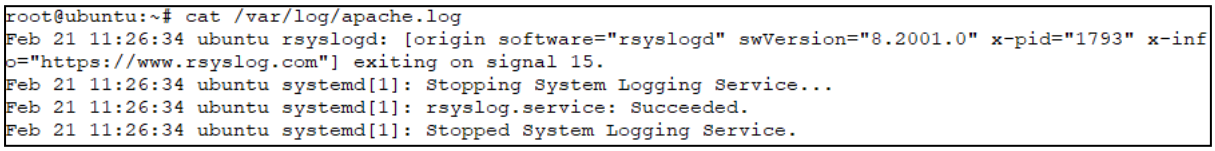

Ardından **systemctl restart apache2** komutuyla servisi restart ediyoruz.

Ardından nano /etc/rsyslog.d/50-default.conf komutuyla rsyslog yapılandırma dosyamıza girip **local1=debug -/var/log/apache.log** satırını ekliyoruz. Bu satırla apache2 içinde debug loglarını local1'e gönderdiğimiz logları alıp apache.log isimli dosyaya yazılacağının talimatını verdik. Dosyayı kapatıp **apache2** ve **rsyslog** servislerini restart ediyoruz.


**/var/log/** dizinine gittiğimizde **apache.log** dosyamız oluşmuş.




Dosya içeriğine baktığımızda logların yazılmaya başlandığını görüyoruz. Dilerseniz log seviyesini değiştirerek warning'den itibaren önemli logları da toplayabilirsiniz.




## Log Döngüsünü Ayarlama – logrotate

Logrotate, sunucunuzdaki logları dosyalara sürekli yazılarak diskinizin dolmasını önler. Belirli bir eşiğe ulaşan log dosyası kapatılarak yeni bir günlük dosya oluşturulur. Bu işlemi de crond servisi tarafından başlatılarak yapar. Varsayılan olarak 4 adet log dosyası tutulur. Haftalık olarak eski dosyalar 1'den 4'e kadar numaralandırılır. Aynı zamanda dosyaların sıkıştırılma işlemleri de gerçekleştirilebilir.

Logratate'in varsayılan yapılandırmaya göre hareket eder. Hizmet verdiğiniz servise göre logları tutma süreniz daha fazla olması gerekiyorsa logratate yapılandırma dosyaları ile bunu sağlayabilirsiniz.

Logrotate yapılandırma dosyası /etc dizini altında bulunan logrotate.conf dosyasıdır. Genel yapılandırma bu dosyadan yapılırken belirli bir uygulama için yapılandırma /etc/logrotate.d dizini altındaki dosyalarla yapılır.

```
  GNU nano 4.8                                  logrotate.conf
# see "man logrotate" for details
# rotate log files weekly
weekly

# use the adm group by default, since this is the owning group
# of /var/log/syslog.
su root adm

# keep 4 weeks worth of backlogs
rotate 4

# create new (empty) log files after rotating old ones
create

# use date as a suffix of the rotated file
#dateext

# uncomment this if you want your log files compressed
#compress

# packages drop log rotation information into this directory
include /etc/logrotate.d
```

```
root@ubuntu:/etc/logrotate.d# ls
alternatives  apport  bootlog  dpkg     ubuntu-advantage-tools  unattended-upgrades
apache2       apt     btmp     rsyslog  ufw                     wtmp
```

rsyslog için oluşturulan logrotate dosyasını incelersek iki bölümden oluştuğu görülür. İlk olarak syslog dosyasının günlük olarak 7 kopyasının tutulması belirtilmiş. / gün boyunca eski log dosyası kapatılıp yeni dosya açılacak ve 8nci olan silinecek.

İkinci kısımda rsyslog'un diğer kontrol ettiği loglar için yazılmış bir scrip var. Burda da haftalık olarak 4 kopya ve kopyaların sıkıştırılması istenmiş.

```
root@ubuntu:/etc/logrotate.d# cat rsyslog
/var/log/syslog
{
        rotate 7
        daily
        missingok
        notifempty
        delaycompress
        compress
        postrotate
                /usr/lib/rsyslog/rsyslog-rotate
        endscript
}

/var/log/mail.info
/var/log/mail.warn
/var/log/mail.err
/var/log/mail.log
/var/log/daemon.log
/var/log/kern.log
/var/log/auth.log
/var/log/user.log
/var/log/lpr.log
/var/log/cron.log
/var/log/debug
/var/log/messages
{
        rotate 4
        weekly
        missingok
        notifempty
        compress
        delaycompress
        sharedscripts
        postrotate
                /usr/lib/rsyslog/rsyslog-rotate
        endscript
}
```

## 21 - GÖREVLERİ ZAMANLAMA

Linux sisteminde, bazı görevlerin düzenli olarak otomatikleştirilmesi gerekir. Hergün tekrar eden görevlerle başa çıkmak için her göreve özgü özel çözümler bulmak bir seçenek olabilir ancak her bir süreç ile ayrı ayrı ilgilenmek çokta verimli olmaz. Bu nedenle Linux'ta işlemleri belirli zamanlarda otomatik olarak çalıştırmak için Cron servisi kullanılır. Cron, bir işi belirli zamanlarda otomatik olarak çalıştırmayı sağlayan en etkili servislerden biridir.

### Cron Servisini Yönetme

Cron servisi sunucu başladığında otomatik olarak başlatılır. Bunun nedeni Linux sistemininde kendi içindeki log temizliği, bakım gibi görevleri otomatikleştirmek için Cron'u kullanmasıdır. Cron servisi çok fazla yönetilmeye ihtiyaç duymaz. Kendisine tanımlanan görevleri her dakika kontrol eder. Eğer görev varsa yerine getirir.

**systemctl status cron -l** komutuyla servisin durumu görüntülenir.

```
root@ubuntu:~# systemctl status cron -l
● cron.service - Regular background program processing daemon
     Loaded: loaded (/lib/systemd/system/cron.service; enabled; vendor preset: enabled)
     Active: active (running) since Sun 2021-02-21 09:22:46 UTC; 4h 7min ago
       Docs: man:cron(8)
   Main PID: 816 (cron)
      Tasks: 1 (limit: 2204)
     Memory: 2.1M
     CGroup: /system.slice/cron.service
             └─816 /usr/sbin/cron -f

Feb 21 12:55:01 ubuntu CRON[2787]: pam_unix(cron:session): session closed for user root
Feb 21 13:05:01 ubuntu CRON[2792]: pam_unix(cron:session): session opened for user root by (uid=0)
```

Cron yapılandırma dosyası crontab /etc dizini altında yer alır. Ayrıca saatlik, günlük, haftalık ve aylık olarak zamanlanmış görevler yine /etc dizini altındaki cron.hourly, cron,daily, cron.weekly ve cron.montly dizinleri altında bulunur.

```
root@ubuntu:/etc/cron.daily# ls
apache2  apt-compat    dpkg        man-db               sysstat
apport   bsdmainutils  logrotate   popularity-contest   update-notifier-common
```

## Cron Zamanlamasını Anlama

Hizmetleri, cron kullanarak planlarken, hizmetlerin tam olarak ne zaman başlatılması gerektiğini belirtmek için bir zaman dizesi kullanılır.

Zaman dizesi sırasıyla dakika, saat, ayın günü, ay ve haftanın günüden oluşur.

```
# Example of job definition:
# .---------------- minute (0 - 59)
# |  .------------- hour (0 - 23)
# |  |  .---------- day of month (1 - 31)
# |  |  |  .------- month (1 - 12) OR jan,feb,mar,apr ...
# |  |  |  |  .---- day of week (0 - 6) (Sunday=0 or 7) OR sun,mon,tue,wed,thu,fri,sat
# |  |  |  |  |
# *  *  *  *  * user-name command to be executed
17 *    * * *   root    cd / && run-parts --report /etc/cron.hourly
```

| Alan | Alabileceği Değer |
|---|---|
| **Minute** | 0-59 |
| **Hour** | 0-23 |
| **Day of month** | 1-31 |
| **Month** | 1-12 veya İngilizce ay isimlerinin kısaltmaları Jan,feb,mar,apr,may,jun,jul, aug,sep,oct,nov,dec |
| **Day of week** | 0-6 (Günler Pazar'dan başlayarak, Pazar günü 0 veya 7 olabilir) sun,mon,tue,wed,thu,fri,sat |

| Crontab Değeri | Anlamı |
|---|---|
| **17 * * * *** | Her 17 dakikada bir bu görev çalışsın. |
| ***/3 * * * *** | Her 3 dakikada bir çalışsın |
| **47 6 * * 7** | Pazar günleri saat 6:47'de çalışsın. |
| *** */4 12 * *** | Her ayın 12nci günü 4 saate bir çalıştır. |
| *** 5 1,3,5 3 *** | Mart ayının 1,3 ve 5 nci günlerinde saat 5'de çalıştır. |

## Cron Configurasyon Dosyasını Düzenleme

Cron, /etc dizini altındaki crontab dosyasını yapılandırılarak veya crontab –e komutuyla login olunan kullanıcıya ait bir cron dosyası oluşturularak kullanılır. Aradaki fark /etc dizini altındaki crontab dosyası sistem tarafından kullanılır. Bu nedenle bir kullanıcı crontab içerisine eklediği görevleri görmek için crontab -l komutuyla görevleri listelemek istediğinizde herhangi bir görev göremez. Kendi oluşturduğunuz görevleri görebilmek için crontab –e komutuyla açılan dosyayı düzenlemelisiniz.

**nano /etc/crontab**

```
17 *    * * *   root    cd / && run-parts --report /etc/cron.hourly
25 6    * * *   root    test -x /usr/sbin/anacron || ( cd / && run-parts --report /etc/cron.daily )
47 6    * * 7   root    test -x /usr/sbin/anacron || ( cd / && run-parts --report /etc/cron.weekly )
52 6    1 * *   root    test -x /usr/sbin/anacron || ( cd / && run-parts --report /etc/cron.monthly )
#
```

İlk satırda her saatin 17nci dakikasında root olarak cd / ile root dizinine gir ve /etc/cron.hourly dizin altındaki scriptleri çalıştır.

Satırlara bakıldığında satır sonlarında /etc/cron.hourly, daily gibi ifadeler gösterilen klasör altında tanımlanmış uygulamalar için olan scriptlerin yolunu gösterir. Daily klasörünü gittiğimizde ceşitli servisler için hazırlanmış scriptler bulunmaktadır. Daily ilgili olan satırda, hergün 6:25'de daily dizini altındaki scriptlerin çalıştırılması tanımlanmış.

```
root@ubuntu:/etc/cron.daily# ls
apache2  apt-compat    dpkg       man-db              sysstat
apport   bsdmainutils  logrotate  popularity-contest  update-notifier-common
root@ubuntu:/etc/cron.daily# cat apache2
#!/bin/sh

# run htcacheclean if set to 'cron' mode

set -e
set -u

type htcacheclean > /dev/null 2>&1 || exit 0
[ -e /etc/default/apache-htcacheclean ] || exit 0


# edit /etc/default/apache-htcacheclean to change this
HTCACHECLEAN_MODE=daemon
HTCACHECLEAN_RUN=auto
HTCACHECLEAN_SIZE=300M
HTCACHECLEAN_PATH=/var/cache/apache2/mod_cache_disk
HTCACHECLEAN_OPTIONS=""

. /etc/default/apache-htcacheclean

[ "$HTCACHECLEAN_MODE" = "cron" ] || exit 0

htcacheclean ${HTCACHECLEAN_OPTIONS}    \
                -p${HTCACHECLEAN_PATH}  \
                -l${HTCACHECLEAN_SIZE}
```

## Örnek Bir Görevi Zamanlamak

**crontab –e** komutuyla açılan dosya içerisine basit bir görev yazalım. Her dakikada bir gorevler dizini altındaki test.txt dosyasına Linux içeriğini ekle dedik.

**crontab -e**

```
*/1 * * * *     root    echo Linux >> /gorevler/test.txt
```

**crontab –l** komutuyla oluşturduğumuz görevi listeliyoruz. Dikkat ederseniz ana crontab dizin altındaki görevler burada listelenmedi. Burada sadece kullanıcının oluşturduğu görevler listelenir.

```
root@ubuntu:~# crontab -l
*/1 * * * *     root    echo Linux >> /gorevler/test.txt
```

5 dakika sonra kontrol ettiğimizde her dakika için bir Linux yazıldığını görüyoruz.

```
root@ubuntu:/gorevler# cat test.txt
Linux
Linux
Linux
Linux
Linux
```

Cron ile yedekleme, bir servisi restart etme gibi görevleri yerine getirebilirsiniz.